LX-B-10

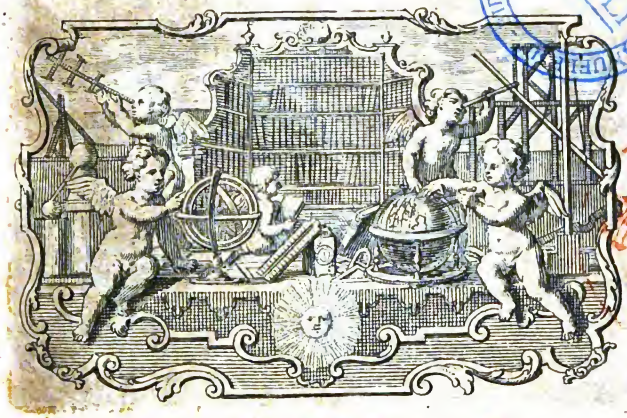
BIBLIOTECA NAZ.
Vittorio Emanuele III
LX
B
10
NAPOLI

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE
ROYALE
DES SCIENCES.

ANNE'E M. DCCXLI.

Avec les Mémoires de Mathématique & de Physique, pour la même Année,

Tirés des Regiſtres de cette Académie.



BIBLIOTECA NAPOLI

A AMSTERDAM,
Chez *PIERRE MORTIER.*
M. DCCXLVII.
Avec Privilège de N. S. les Etats de Hollande & de West-Frise.

TABLE
POUR
L'HISTOIRE.

PHYSIQUE GENERALE.

SUR *les Tourbillons Cartéſiens.* Page 1

Diverſes Obſervations de Phyſique & d'Hiſtoire Naturelle.

I. *Sur le rapport des différens degrés de fluidité des Liquides.* 15
II. *Sur l'Evaporation de l'Eau.* 23
III. *Trombe obſervée ſur le Lac de Genève.* 27
IV. *Enfant beaucoup plus grand que ne comporte ſon âge.* 29
V. *Rouille ſingulière.* 30
VI. *Hiſtoire Naturelle de la France Equinoctiale.* 32
VII. *Dents de Lamie.* 34

VIII. *Cachalot échoué près de Baionne.* 35
IX. *Crapaud mâle Accoucheur de la fémelle.* 39
X. *Insectes qui se multiplient sans accouplement, & par la seule fécondité de chaque individu.* 44
XI. *Animaux coupés & partagés en plusieurs parties, & qui se reproduisent tout entiers dans chacune.* 46
XII. *Cire blanche de la Chine.* 48
XIII. *Ruisseau inflammable.* 49
XIV. *Fontaine sans fond, de Sablé.* 50

ANATOMIE.

Sur le siège de l'Ame dans le Cerveau. 52
Sur la réunion des Fractures des Os. 60
Sur de nouvelles Artères & Veines lymphatiques. 64
Sur l'Organe immédiat de la Voix & de ses différens tons. 69
Sur les mauvais effets de l'usage des Corps à baleine. 76

Diverses Observations Anatomiques.

I. *Sur la Structure cellulaire du Corps vitré.* 82
II. *Observations sur la Cornée.* 93
III. *Sur les Noyés.* 96
IV. *Histoire d'une maladie singulière de la Matrice.* 101

V. *Cure extraordinaire d'une Paralysie.* 103
VI. *Relâchement des Muscles des Bras & de la Tête.* 104
VII. *Conformations singulières.* 104

CHYMIE.

Moyens de congeler l'Esprit de Vin, & de donner aux Huiles grasses quelques-uns des caractères d'une Huile essentielle. 106
Théorie chymique de la teinture des Etoffes. 107
Sur un Etain présenté à l'Académie. 110

BOTANIQUE.

Sur une espèce d'Ouate ou de matière cotonneuse trouvée au fond d'un Etang. 115
Recette pour garantir les Chevaux de la Piqûre des Mouches. 116

ARITHMETIQUE.

Sur les Echelles Arithmétiques. 117

ALGEBRE.

Sur le Cas irréductible du troisième degré. 120

TABLE

Sur une Règle d'Algèbre que Deſcartes nous a donnée dans ſa Géométrie, & qui a été critiquée par quelques Auteurs. 124
Sur le nombre des Racines Réelles ou Imaginaires, Réelles poſitives ou Réelles négatives, qui ſe trouvent dans les Equations de tous les degrés. 128

GEOMETRIE.

Sur divers Elémens de Géométrie, publiés cette année par des Membres de l'Académie. 130
Sur la Jauge des Tonneaux. 136

ASTRONOMIE.

Sur la hauteur apparente du Tropique du Cancer, & ſur la détermination du Solſtice d'Eté. 145
Sur le troiſième Satellite de Jupiter. 150
Sur le Calcul infinitéſimal des Différences dans la Trigonométrie ſphérique, par rapport à l'Aſtronomie. 157

Diverſes Obſervations Aſtronomiques.

I. *Sur la Théorie de Saturne.* 164
II. *Sur*

II. *Sur un Satellite aperçu auprès de la Planète de Vénus.* 169
III. *Sur les Antipodes.* 176
IV. *Projet pour l'invention des Longitudes.* 179
V. *Eclipse de Lune du 1 Janvier 1741.* 182
VI. *Soleil vu Elliptique à une hauteur considérable sur l'Horizon.* 183

GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

Cartes Géographiques & Hydrographiques. 185
Cartes des Côtes méridionales de Terre-neuve, &c. 193

MECHANIQUE.

Sur un Problème de Dynamique. 195
Sur les Instrumens qui assortissent la Machine Pneumatique. 199
Sur la construction d'un Pendule qui ne puisse s'allonger par la chaleur, ni se raccourcir par le froid. 201

Divers Mémoires & Observations de Méchanique.

I. *Sur les Forces Motrices des Corps.* 205

II. *Sur le jet des Bombes.* 210
III. *Sur le roidissement & le relâchement alternatifs des Cordes qui tirent un Fardeau.* 212
IV. *Sur les différentes matières dont on peut fabriquer du Papier.* 218
Machines & Inventions approuvées par l'Académie en 1741. 223
Eloge de Mr. Petit, Médecin. 231
Eloge de Mr. le Cardinal de Polignac. 246

TABLE

POUR

LES MEMOIRES.

REFLEXIONS sur la Théorie du troisième Satellite de Jupiter. Par Mr. MARALDI. Page 1

Moyens de congeler l'Esprit de Vin, & de donner aux Huiles grasses quelques-uns des caractères d'une Huile essentielle. Par Mr. GEOFFROY. 14

Sur le Cas irréductible du troisième degré. Par Mr. NICOLE. 33

Théorie Chymique de la Teinture des Etoffes. SECOND MEMOIRE. Par Mr. HELLOT. 49

Démonstrations de la Règle de Descartes, pour connoître le nombre des Racines positives & négatives dans les Equations qui n'ont point de Racines imaginaires. Par Mr. l'Abbé DE GUA. 96

Observations sur la réunion des Fractures des Os. PREMIER MEMOIRE. Par Mr. DU HAMEL. 130

Sur la hauteur apparente du Tropique du Cancer, observée en 1740 avec un Secteur de six pieds

de rayon. Par Mr. CASSINI DE THURY. 152

Observations sur les Remèdes de Mlle. Stephens, pour la Pierre. SECOND MEMOIRE. Par Mr. MORAND. 166

Sur la détermination des Solstices. Par Mr. CASSINI DE THURY. 172

Observations Botanico-Météorologiques pour l'année 1740. Par Mr. DU HAMEL. 203

Sur les mauvais effets de l'usage des Corps à baleine. Par Mr. WINSLOW. 234

Mémoire dans lequel on examine par voie d'expérience, quelles sont les forces & les directions d'un ou de plusieurs Fluides renfermés dans une même Sphère qu'on fait tourner sur son Axe. Par Mr. l'Abbé NOLLET. 251

Observations par lesquelles on tâche de découvrir la partie du Cerveau où l'Ame exerce ses fonctions. Par Mr. DE LA PEYRONIE. 271

Formule sur les Echelles Arithmétiques. Par Mr. DE BUFFON. 300

Observations sur la réunion des Fractures des Os. SECOND MEMOIRE. Par Mr. DU HAMEL. 303

Calcul des Différences dans la Trigonométrie Sphérique. Par Mr. l'Abbé DE LA CAILLE. 324

Sur des Pierres de Fiel singulières. Par Mr. MORAND. 355

Extrait des Observations & Opérations qui ont été faites dans le Bas Languedoc, pendant les mois de Mai & Juin de l'année 1740. Par Mr. PITOT. 359

Problèmes de Dynamique, où l'on détermine les Tra-

Trajectoires & les vitesses d'une infinité de Corps mis en mouvement autour d'un centre immobile. Par Mr. DE MONTIGNY. 379
Expériences sur la force du Bois. SECOND MEMOIRE. Par Mr. DE BUFFON. 394
Observations sur l'étendue & la hauteur de l'Inondation du mois de Décembre 1740. Par Mr. BUACHE. 449
Sur les Instrumens qui sont propres aux expériences de l'Air. TROISIEME PARTIE. Par Mr. l'Abbé NOLLET. 452
Moyens de construire un Pendule qui ne puisse point s'alonger par la chaleur, ni se raccourcir par le froid. Par Mr. CASSINI. 485
Observations sur de nouvelles Artères & Veines lymphatiques. Par Mr. FERREIN. 495
Sur un Instrument propre à jauger les Tonneaux & les autres vaisseaux qui servent à contenir des liqueurs. Par Mr. CAMUS. 513
Remarques sur l'ascension droite d'Arcturus. Par Mr. LE MONNIER le Fils. 537
De la formation de la Voix de l'Homme. Par Mr. FERREIN. 545
Instruction sur la manière de faire les Expériences rapportées dans le Mémoire précédent. 575
Eclipse de Lune observée le 13 *Janvier* 1740, *à l'Hermitage qui est sur la montagne de Sainte-Victoire, à trois lieues à l'orient d'Aix en Provence.* Par Mr. l'Abbé DE LA CAILLE. 579
Recherche du nombre des Racines Réelles ou Imaginaires, Réelles positives ou Réelles négatives, qui peuvent se trouver dans les Equations.

tions de tous les degrés. Par Mr. l'Abbé DE GUA. 582
Observations Météorologiques faites à l'Observatoire Royal pendant l'année 1741. Par Mr. MARALDI. 662
Mémoire sur un Fœtus monstrueux. Par Mr. GOURRAIGNE, de la Société Royale de Montpellier. 665

Avis au Relieur.

Le Relieur prendra garde que le papier qui est à côté des Figures doit être conservé pour faire déborder les Figures hors du Livre.

Den Boekbinder zy gewaarschouwt het papier ter zyde de Figure niet af te snyden : maar zodanig in te zetten, dat dezelve buiten het Boek uitslaan.

HISTOIRE

HISTOIRE
DE
L'ACADEMIE ROYALE
DES SCIENCES.

ANNÉE M. DCCXLI.

PHYSIQUE GÉNÉRALE.

SUR LES TOURBILLONS CARTESIENS (*a*).

MR. l'Abbé de Molières, & Mr. l'Abbé Nollet ont fait cette année diverſes expériences ſur les forces & les directions d'un ou de pluſieurs fluides renfermés dans une même ſphère qui tourne

(*a*) Voyez les Mémoires p. 203.

ne ſur ſon axe, rélativement au ſyſtême des Tourbillons.

Avant que de parler des expériences de Mr. l'Abbé Nollet, qui ſont le principal ſujet de cet Extrait, nous allons donner * une hiſtoire ſuccincte de ce qu'on avoit tenté avant lui ſur la même matière.

* Pag. 2. in 4.

Képler avoit pris garde que les corps légers, tels que les pailles & les fétus, qui viennent à renconter un tournant d'eau, y étoient bientôt entrainés au centre de la circulation; & la raiſon qu'il en donnoit, étoit que l'eau ſe trouvant plus peſante que ces corps, & tendant avec plus de force à gagner les extrémités, ou à ſuivre la tangente du cercle, devoit repouſſer vers le centre tout ce qu'elle rencontroit de plus léger qu'elle. Mais Képler, au-lieu de tirer delà, comme a fait Deſcartes, une explication méchanique de la Peſanteur, employa ce même raiſonnement à rejetter tout méchaniſme de ce phénomène. Il aima mieux l'attribuer à une cauſe intrinsèque, à une *vertu naturelle attractive*, tant par rapport à la terre, qu'aux autres ſyſtêmes ou aſſemblages de matière de l'Univers; & cela, diſoit-il parce que les corps terreſtres ſont certainement plus peſans que l'éther qui les environne, & qui circuleroit autour d'elle: raiſonnement qui pèche & qui porte à faux par bien des endroits, puiſqu'on y ſubſtitue l'effet à la cauſe, & qu'on y regarde déja comme peſans des corps qui ne doivent le devenir que par le mouvement ou par l'impulſion des uns ſur les autres. D'ailleurs, l'eau des tournans ne circule preſque jamais dans

dans des cercles, elle décrit plutôt des ſpirales qui vont aboutir à un centre, où il y a même quelquefois un enfoncement, lorſqu'elle s'engouffre dans quelque cavité. Ainſi il n'eſt pas étonnant dans tous ces cas, que les corps légers qui ſurnagent, ſoient entrainés vers le centre du tournant, & ils y ſont en effet plutôt entrainés que chaſſés par voie d'impulſion, & par la force centrifuge de l'eau. Il n'eſt pas vrai encore que des corps plongés dans un fluide circulant, ne doivent céder à ſa réaction vers le centre que par leur légereté, ils le doivent auſſi par le moins de mouvement qu'on leur ſuppoſe, & par le repos mutuel de leurs parties entre elles.

Quant à l'uſage que Deſcartes a fait du principe rejetté par Képler, il eſt trop connu, & il a été trop ſouvent * expliqué dans cette hiſtoire, pour nous y arrêter. Il n'eſt queſtion ici que d'une expérience que Deſcartes avoit indiquée, mais qu'il n'a point faite, ſavoir, de la rotation d'un globe plein d'eau, dans lequel nageroient pluſieurs petits corps ſolides, ou même fluides, & tels que quelques bulles d'huile ou d'air. C'eſt, dit Mr. l'Abbé Nollet, un juge que ce Philoſophe s'étoit nommé lui-même. S'il l'a trouvé dans ces derniers tems, ceux qui le lui ont procuré ne ſeront pas accuſés d'avoir corrompu ce juge en ſa faveur.

* Pag. 3. in 4.

Dès la troiſième année de l'établiſſement de cette Académie, c'eſt-à-dire, en 1669, la grande queſtion de la Peſanteur des corps y fut agitée; & l'Attraction mutuelle des uns vers les autres, telle que quelques Philoſophes la conçoivent aujourdhui, n'y manqua

pas de partisans. Mr. de Roberval toujours antagoniſte de Deſcartes, après avoir expoſé modeſtement les raiſons qu'il avoit de douter que nous fuſſions jamais en état de connoître la cauſe de ce phénomène, à l'égard duquel, ajoutoit-il, nous ne ſommes peut-être que comme des aveugles à l'égard des couleurs, ſe détermina en faveur d'une force interne & innée dans les corps, qui en réunit les parties & les détermine à s'aſſembler autour d'un centre commun. Mr. Frénicle s'éloigna peu de ce ſentiment, & il admit l'Attraction comme une *vertu conſervatrice* que l'Auteur de la Nature avoit imprimée à tous les êtres corporels. Mais Mrs. Buot, Perrault & Huyghens s'opsèrent fortement à toutes ces vertus attractives, innées & conſervatrices; ils ne voulurent admettre que les impulſions, quelle qu'en fût la cauſe, pour principe de la deſcente des graves vers le centre de la Terre; & ils proposèrent diverſes expériences pour en démontrer la poſſibilité. Mr. Huyghens qui a toujours cru qu'il falloit raiſonner de tous les effets naturels d'après des cauſes méchaniques & intelligibles, *ou bien renoncer à toute eſpérance de jamais rien comprendre dans la Phyſique*, fut un de ceux qui inſiſtèrent le plus en faveur de la théorie des Tourbillons, & l'on peut dire qu'il ſe la rendit propre par tout ce qu'il y ajouta de nouvelles vues pour * l'éclaircir & pour la rectifier. Il fit voir dès-lors à l'Académie une expérience mieux aſſortie à ce ſyſtême que les tournans d'eau dont nous venons de parler, quoique encore bien imparfaite. Il ajuſta ſur un pivot un vaiſſeau

* Pag. 4. in 4.

vaiſſeau cylindrique à fond plat, rempli d'eau juſqu'à une certaine hauteur; il jetta dans cette eau pluſieurs petits brins de cire d'Eſpagne concaſſée, dont la peſanteur ſpécifique eſt tant ſoit peu plus grande que celle de l'eau, & après avoir fait tourner quelque tems le vaiſſeau ſur ſon axe, il l'arrêta ſubitement pour laiſſer à l'eau ſeule le mouvement aquis par la rotation, & l'on vit tous les brins de cire ſe raſſembler en peloton autour du centre.

Nous ne nous étendrons pas ſur cette expérience, qui eſt rapportée dans la plupart des Traités de Phyſique, & qui a vraiſemblablement enfanté toutes celles qui ſont venues depuis. Mr. Huyghens lui-même ne fut pas longtems à s'apercevoir de ce qu'elle avoit de défectueux, ſur-tout dans l'application qu'on en fait aux Tourbillons de Deſcartes. Il remarqua que la rotation ne s'y faiſant pas ſur un centre unique, mais, pour ainſi dire, ſur une infinité de centres rangés en ligne droite ou ſur l'axe de rotation, ſoit du cylindre, ſoit du Tourbillon quelconque, il falloit néceſſairement que la matière chaſſée par le fluide vers cet axe, s'y rangeât autour en petit cylindre ou en fuſeau, & par conſéquent que ſi cette méchanique avoit lieu, il faudroit que la matière qui forme le Soleil & les Planètes ſe fût rangée de même ſur les axes de leurs Tourbillons. C'eſt ce qui l'obligea, comme on vit depuis dans ſon Traité de la Peſanteur, à imaginer que la matière éthérée dont l'effort centrifuge cauſe la Peſanteur, tournoit en tous ſens, & ſur une infinité de grands cercles, autour du point central de

chaque Tourbillon. Par ce moyen la matière du Soleil ou de la Planète étant également chaſſée de toutes parts vers ce point, elle ſera contrainte de s'y aſſembler ſphériquement. Mais Mr. Huyghens n'en fit point l'expérience, qui ſeroit en effet d'une exécution très difficile, par cette multiplicité d'axes ſur leſquels il faudroit faire tourner le fluide autour d'un même centre.

* Pag. 5. in 4. * Cependant Mr. Saurin peu ſatisfait de ce mouvement en tous ſens de la matière éthérée de Mr. Huyghens, & plus étroitement attaché aux Tourbillons de Deſcartes, donna en 1703, au Journal des Savans, un Mémoire dans lequel il fait voir que, ſpéculativement parlant, un fluide qui circule autour d'un ſeul axe, & dans un globe creux d'où il ne peut s'échaper, devoit ſans ceſſe être repouſſé perpendiculairement par les parois intérieures, & réagir vers le centre. Il étendit & orna cette idée dans un Mémoire qu'il lut à une Aſſemblée publique de l'Académie, & qu'on peut voir dans le Volume de 1709. La réponſe qu'il fait aux difficultés de Mr. Huyghens ſur cette matière, porte encore ſur quelques-unes de celles de Mr. Newton.

Il faut compter parmi les expériences qui ont été entrepriſes en faveur des Tourbillons céleſtes, celles que fit Mr. Saulmon en 1712 & 1714 (*a*), quoiqu'il n'eût pour but que de conſtater les différentes viteſſes des couches du fluide, conformément à la règle de Képler, ſur

(*a*) Voyez l'Hiſt. & les Mémoires de ces années.

ſur les tems périodiques des révolutions des Planètes autour du Soleil. Il ſe ſervoit d'un grand baquet cylindrique, comme avoit fait Mr. Huyghens, avec cette différence, que ne s'agiſſant pas ici directement d'expliquer la cauſe de la Peſanteur, mais ſeulement les différentes viteſſes des corps qui nagent à peu-près dans le même plan d'un grand cercle de la ſphère, ou entre les limites aſſez étroites d'une même zone, les inductions qu'on en pouvoit tirer à cet égard, devoient être beaucoup plus légitimes que celles qu'on en avoit tirées par rapport à la Peſanteur. Mr. Saulmon y déterminoit l'eau à tourner par le moyen d'une canne, le vaiſſeau demeurant immobile, parce que, comme il l'avoit obſervé, lorſqu'on fait tourner le vaiſſeau ſur un pivot, toutes les parties de l'eau, & les corps plongés dedans, achèvent leurs révolutions en des tems à peu-près égaux. Mais malgré toutes les précautions de Mr. Saulmon, l'expérience demeura inſuffiſante, elle ne put repréſenter les mouvemens des Planètes dans le Zodiaque, & elle y fut même quelquefois contraire.

*On en eſt venu bien tard à l'expérience du Tourbillon ſphérique par le moyen d'un fluide renfermé dans un globe de verre creux, & tournant ſur ſon axe. C'étoit pourtant la ſeule déciſive ſur les Tourbillons de Deſcartes, ſi quelque expérience le pouvoit être dans une matière où il eſt ſi difficile à l'art d'imiter la Nature; car nous ne parlerons pas de quelques expériences qui avoient été faites ſur les Tourbillons conſidérés ſous d'au- * Pag. 6. in 4.

tres aſpects que celui de la Peſanteur. Mr Bulffinger ci-devant Profeſſeur de Phyſique de l'Académie Impériale de Pétersbourg, & aujourdhui Conſeiller Privé de S. A. S. M. le Duc de Wirtemberg à Stutgard, eſt le prémier que je ſache, qui nous ait donné quelque choſe d'exact ſur la matière dont il s'agit. Ses expériences accompagnées de réfléxions ſavantes & judicieuſes, ſe trouvent dans le prémier Tome des Mémoires de l'Académie de Pétersbourg, & il en réſulte que les corpuſcules de matière, ou les bulles d'un autre fluide quelconque, plongés dans celui qui remplit le globe tournant, ſe rangent autour de ſon axe, non en noyau ſphérique, mais cylindrique, ſelon la penſée de Mr. Huyghens: ce qui donne occaſion à Mr. Bulffinger de faire quelques remarques ſur la démonſtration de Mr. Saurin, qu'il ne croit pas applicable aux Tourbillons effectifs, & tels qu'ils peuvent exiſter dans la Nature.

Reſte l'expérience qu'exigeoit l'hypothèſe de Mr. Huyghens, d'un fluide tournant en tous ſens dans de grands cercles de la ſphère. En tous ſens, il n'eſt pas permis d'en eſpérer l'exécution; mais on peut en faire l'eſſai en y employant d'abord deux mouvemens dont les directions ſe coupent à angles droits.

Mr. Bulffinger qui nous a encore donné la deſcription d'une ſemblable machine, dans l'excellente pièce qui remporta le Prix propoſé par l'Académie en 1728, ſur la cauſe phyſique de la Peſanteur, dit en avoir vu le jeu en petit, & ſur le modèle que lui en avoit fourni un de ſes amis; mais elle n'étoit pas

en-

encore achevée en grand, lorſqu'il fut obligé de nous envoyer ſa Diſſertation. Cependant il en a détaillé & démontré * les effets d'après des principes de Méchanique & d'Hydroſtatique, qui lui perſuadent qu'étant bien exécutée, elle repréſentera le phénomène de la Peſanteur dans l'hypothèſe des Tourbillons ; c'eſt-à-dire, que les particules de matière plongées dans le fluide ſoumis à cette double rotation, s'aſſembleront autour de ſon centre, & y formeront un noyau ſphérique. C'eſt auſſi par l'hypothèſe des Tourbillons que Mr. Bulffinger explique la Peſanteur, & il croit qu'on ne doit abandonner une idée ſi naturelle qu'à la dernière extrémité.

* Pag. 7. in 4.

Enfin, Mr. l'Abbé de Molières ayant entrepris de rétablir les Tourbillons de Deſcartes, entant que formés par la révolution d'un fluide autour d'un ſeul axe, & après avoir publié divers ouvrages ſur ce ſujet, voulut l'année dernière & dans celle-ci, en faire voir la poſſibilité & les effets, par rapport à la Peſanteur, dans un globe rempli d'eau, & tournant verticalement ſur un axe horizontal. Il avoit lu auparavant un Mémoire où il attaquoit les difficultés de Mrs. Huyghens & Bulffinger contre le Tourbillon réſultant d'un ſeul mouvement autour de l'axe. Toutes les expériences qui en faiſoient naître un noyau cylindrique lui devenoient ſuſpectes, ou lui paroiſſoient mal exécutées, & les loix du mouvement qui lui étoient communes avec ces deux Géomètres, devoient, ſelon lui, donner en cette occaſion des réſultats tout contraires aux concluſions de ces Auteurs.

Mr. l'Abbé de Molières prit donc un globe de verre creux templi d'eau, où il enferma une bulle d'air, ſeulement d'une ou deux lignes de diamètre; car la petiteſſe de cette bulle, & le rapport de ſon diamètre à celui du ballon ou du Tourbillon factice entroient dans ſa théorie; & ayant fait tourner le globe de la manière que nous venons de dire, par le moyen du tour ſur lequel on a coutume de l'ajuſter, on vit en effet quelquefois la petite bulle, ou quelque autre portion d'air encore plus petite, que la prémière agitation de l'eau avoit détachée de celle-ci, ſe retirer vers le centre. Cependant, comme l'air n'eſt jamais ſans quelque adhéſion aux corps * où il s'applique, la petite bulle qu'on vouloit faire aller au centre, s'arrêtoit ſouvent aux parois intérieures du globe, & ſur-tout vers ſes poles, aux extrémités de l'axe de rotation, où la force centrifuge du fluide qui devoit la repouſſer au centre, étoit moins grande. Pour l'arracher du verre, il falloit quelquefois & pour un moment, incliner un peu cet axe, qui auroit dû être toujours exactement horizontal; après quoi la bulle d'air s'arrêtoit à la vérité quelquefois au centre du globe, ou vers le milieu de l'axe, mais encore & auſſi ſouvent, à un autre de ſes points quelconques, & elle remontoit au pole oppoſé, ſi l'on ne rétabliſſoit pas promptement la poſition horizontale; poſition dont on ne pouvoit guère s'aſſurer parfaitement. Cependant Mr. l'Abbé de Molières prenoit pour preuve de ſon ſyſtême, tous les cas où la bulle d'air paroiſſoit avoir été chaſſée vers le centre par la rotation

* Pag. 8. in 4.

tation du fluide, & n'attribuoit tous les cas contraires qu'à l'imperfection des inſtrumens, & aux difficultés inſéparables de l'expérience. Mais l'Académie ſous les yeux de qui cette expérience fut faite & répétée, n'en jugea pas de même. La plus grande partie de ceux qui en furent témoins, trouvèrent que la bulle d'air paroiſſoit indifférente à ſe porter vers quelque point que ce fût de l'axe, & que ſi elle affectoit de ſe fixer à l'un des poles, ce n'étoit que par les raiſons que nous venons d'en donner ; en un mot, que l'expérience n'indiquoit dans le fluide circulant qu'une force *axifuge*, qui ne pouvoit par conſéquent imprimer par ſa réaction, une tendance centrale aux corps plus légers qu'on y avoit plongés.

Mr. l'Abbé Nollet, qu'on ſait être très exercé dans la Phyſique expérimentale, ſe déclara non ſeulement contre l'expérience de Mr. l'Abbé de Molières, & contre les inductions que Mr. l'Abbé de Molières en tiroit, mais auſſi contre les principes ſur leſquels il les avoit fondées. Il fit voir à l'Académie la même expérience ſous d'autres faces, & il y lut quelque tems après le Mémoire qu'il donne aujourdhui. Mr. l'Abbé de Molières repliqua, comme par proviſion, & en attendant qu'il pût traiter la matière plus à * fond. Il ſoutint que les expériences & les obſervations que Mr. l'Abbé Nollet & lui avoient faites, démontroient à l'œil, qu'outre la force axifuge incidente, & qui ne procédoit que du poids des parties de l'eau, il y avoit dans le Tourbillon ſphérique une force centrifuge

* Pag. 9. in 4.

ou plutôt centrale qui en réſultoit ; que c'étoit cette force qui contraignoit la bulle d'air d'aller au centre du globe, & d'y ſéjourner malgré la tendance qu'elle a vers le pole, lorſque l'axe du Tourbillon n'eſt pas exactement horizontal ; & qu'à plus forte raiſon ſe maintiendroit-elle au centre, ſi l'on pouvoit toujours conſerver à l'axe ſa ſituation horizontale, & ôter à la bulle ſon adhéſion, & à l'eau, qui tient lieu ici de matière éthérée, ſa peſanteur. Il ſeroit à déſirer en effet qu'on pût y employer des matières exemtes de toute peſanteur ſpécifique, & qui n'euſſent de tendance quelconque que ce qu'elles doivent en recevoir du méchaniſme propoſé. Il faudroit preſque opérer ſur un petit monde ſéparé du grand, & pouvoir y répandre le mouvement & la vie.

On voit aſſez par tout ce que nous venons de dire, quel a été le but du Mémoire de Mr. l'Abbé Nollet, & quel en peut être le réſultat. Il a examiné les effets rapportés ci-deſſus, ſéparément, dans chaque cas, & dans le concours de toutes les circonſtances qui contribuent à les produire, & il en a donné raiſon d'après l'expérience & par le raiſonnement ; il a ſuivi la petite bulle d'air de Mr. l'Abbé de Molières dans toutes les poſitions qu'elle prend ſur l'axe du Tourbillon ; il a montré ſur-tout que la poſition centrale de cette bule ne ſauroit jamais être due à la force centrifuge & réactive du fluide circulant où elle nage, & qu'en quelque parallèle ou tranche verticale qu'elle ſe trouve, elle doit y reſter, lorſque l'axe eſt exactement horizontal ;

tal; parce que toutes les tranches d'eau contigues ayant à pareille distance de l'axe des forces centrifuges égales, on ne voit aucune cause qui puisse déterminer la bulle d'air à passer d'une tranche ou d'un parallèle à l'autre. Et à l'égard de l'objection fondée sur le poids de l'eau, ou de sa tendance * vers le centre de la Terre, bien différent de celui du globe qui renferme cette eau, il y répond, en ce que lorsqu'on fait tourner le globe sur son axe, toutes les parties de l'eau sont en équilibre entre elles, & que leur pesanteur ne change rien à leur mouvement de rotation.

* Pag. 10. in 4.

Comme il ne s'est pas borné à la seule expérience de Mr. l'Abbé de Molières, il a fait entrer dans le globe avec l'eau plusieurs autres matières solides ou liquides, par exemple, de l'huile de Térébenthine colorée, & en assez grande quantité pour pouvoir occuper & couvrir toute la place de l'axe de rotation. Le mouvement rapide de l'eau divise bientôt cette huile en une infinité de petites bulles, qui, cédant à la force axifuge du fluide qui les emporte, viennent se ranger autour de l'axe. C'est ordinairement en cylindre, quelquefois en conoïde, en fuseau, & assez souvent sous une forme de bobine ou de cylindroïde évasé à ses extrémités; mais ce n'est jamais en forme de noyau sphérique, ni en rien qui approche d'une sphère. Ces expériences ont été faites en présence de l'Académie, & devant des Commissaires nommés par elle, & que Mr. l'Abbé Nollet avoit eu la délicatesse de demander.

Enfin il a voulu faire l'expérience du globe

tournant en même tems sur deux axes qui se coupent à angles droits, & le succès en a été très différent de celui qu'en attendoit Mr. Bulffinger.

Tout cela est exposé en détail & fort clairement dans le Mémoire de Mr. l'Abbé Nollet.

Cependant nous devons avertir que Mr. l'Abbé de Molières étoit bien éloigné de se rendre à toutes ces preuves expérimentales contre les Tourbillons. Il prétendoit toujours qu'elles tourneroient en leur faveur étant mieux approfondies, & dégagées des circonstances étrangères qui en changent l'effet à nos yeux ; mais sa mort arrivée l'année suivante 1742, avant l'impression de ces Mémoires, a terminé la dispute.

---

* Pag. 11. in 4. *NOus renvoyons entierement aux Mémoires.

(*a*) Les Observations Météorologiques de Mr. Maraldi, pour la présente année 1741.

(*b*) Les Observations Botanico-Météorologiques de Mr. du Hamel pour l'année 1740.

(*c*) Les Observations sur l'étendue & la hauteur de l'Inondation du mois de Décembre 1740, avec un Plan de la ville de Paris, rélatif à cette inondation ; par Mr. Buache.

(*a*) Voyez les Mémoires, p. 662.
(*b*) P. 203. (*c*) P. 449.

DI-

DIVERSES OBSERVATIONS DE PHYSIQUE ET D'HISTOIRE NATURELLE.

I.

Sur le rapport des différens degrés de fluidité des Liquides.

LEs qualités ſenſibles des corps ne ſont pas ſeulement difficiles à connoître en elles-mêmes & dans ce qu'elles ont de méchanique, indépendamment de nos ſens, elles ſont encore un ſujet de recherche très difficile par rapport à leurs intenſités, ou à l'évaluation de leur quantité & de leur force plus ou moins grande. C'eſt ainſi que la quantité ou l'intenſité du Son & de la Lumière, ont fait de tout tems des problèmes de Phyſique auſſi curieux que mal-aiſés à réſoudre. La dureté & la molleſſe, la ſolidité & la fluidité, qualités convertibles, comme la grandeur & la petiteſſe, & preſque toujours rélatives à la réſiſtance que nous éprouvons en voulant diviſer les corps, ne ſont ni plus faciles à déterminer, ni moins dignes de la curioſité du Phyſicien. Elles ſemblent même avoir un rapport plus immédiat à nos beſoins que les autres, par les lumières que leur meſure exacte * peut fournir ſur le différent degré d'acti-

* Pag. 12. in 4.

d'activité de diverſes ſubſtances employées dans la Médicine.

C'eſt dans ce point de vue que Mr. le Monnier Médecin, fils & frère d'Académicien dans cette Compagnie, & digne émule de ſes parens, a cherché une méthode pour déterminer les différens degrés de fluidité des Liqueurs, & qu'il a préſenté à l'Académie le Mémoire dont nous allons rendre compte.

Mr. le Monnier définit le Fluide, un corps dont les parties ſont ſi peu liées entre elles, qu'elles cèdent à la moindre force qui tend à les déſunir, & ſe mettent auſſitôt en mouvement au milieu les unes des autres. Il avertit cependant que cette définition ne doit pas être priſe à la rigueur, puiſque l'expérience nous apprend, que quelque peu de liaiſon qu'il y ait entre les parties d'un fluide, il leur en reſte toujours aſſez pour ſe faire appercevoir, & pour apporter une réſiſtance ſenſible à leur ſéparation.

Le défaut d'adhérence ou de ténacité entre les parties d'un fluide faiſant le caractère eſſentiel de la fluidité, & le fluide parfait ne pouvant être que celui où l'adhérence & la ténacité ſeroient nulles, on voit clairement qu'une liqueur ſera d'autant plus fluide, que l'adhérence entre ſes parties ſera plus petite.

Mr. le Monnier s'abſtient ſagement d'entrer dans la diſcuſſion épineuſe de ce qui produit cette adhérence de parties, ſoit preſſion de la part d'un fluide ambiant plus ſubtil, ſoit attraction quelconque; il ne s'agit ici que d'en déterminer la quantité. Ce ſera la meſure qu'on cherche.

Newton

Newton s'eſt ſervi d'un Pendule, qu'il a fait oſciller dans différens fluides, pour déterminer la réſiſtance de différens milieux au mouvement des corps qu'on y a plongés, & il a conclu de ſes expériences, que les milieux, ou ce qui eſt ici la même choſe, les fluides, réſiſtent à peu-près en raiſon de leur denſité. Il trouve, par exemple, que ſelon ſa règle la réſiſtance de l'eau eſt à celle de l'air à peu-près en raiſon de 850 à 1; mais il a ſenti que cette règle n'avoit pas lieu *à l'égard des milieux ténaces, qu'il avoue réſiſter plus que d'autres de même denſité. Ainſi, ajoute-t-il, l'huile froide réſiſte plus que l'huile chaude, celle-ci plus que l'eau commune, & l'eau commune plus que l'eſprit de Vin. Il laiſſe donc entrevoir ici une manière de déterminer les degrés de ténacité des liqueurs, puiſque dans celles qui ſont également denſes ou de même peſanteur ſpécifique, les réſiſtances du pendule ſeroient proportionnelles à leur ténacité. Le même Philoſophe donne ailleurs une méthode plus poſitive pour découvrir la réſiſtance qui réſulte de la ténacité des parties d'un fluide, ſavoir, en y faiſant tomber d'une même hauteur des corps ſpécifiquement plus peſans les uns que les autres, & en comparant les tems effectifs de leurs chutes à ceux que donneroit la théorie dégagée de cette circonſtance.

* Pag. 13. in 4.

Mr. le Monnier convient de l'excellence de ces méthodes pour découvrir la réſiſtance des milieux; mais il les juge peu praticables pour eſtimer les différens degrés de ténacité entre les parties intégrantes des liqueurs. Elles

les en exigent, ſelon lui, une trop grande quantité, & qui doit être au moins de 5 à 6 pieds cubiques.

Voici la méthode qu'il leur ſubſtitue, & qui peut faire connoître le degré de fluidité que l'on cherche, dans telle quantité de liqueur qu'on voudra.

Il a pris une bouteille ſphérique de verre d'environ 4 pouces de diamètre : il y a fait ſouder vis-à-vis du centre deux petits tuyaux de verre d'environ trois lignes de diamètre, & qui communiquent avec le dedans de la bouteille. Il a fait rétrécir à la lampe des Emailleurs l'orifice extérieur d'un de ces tuyaux, juſqu'à ce que ſon ouverture fût tout au plus d'un 12 de ligne, l'autre tuyau demeurant tout-à-fait ouvert, pour laiſſer une entrée libre à l'air, ſans quoi la liqueur, qu'on devoit mettre auſſi par-là dans la bouteille, n'auroit pu couler par le petit orifice. Il a rempli ſucceſſivement cette bouteille de différentes liqueurs, & l'ayant ſituée perpendiculairement à l'horizon, par rapport à l'axe indiqué par les deux tuyaux, l'orifice rétréci ſe trouvant en embas, *il a obſervé avec un Pendule à ſecondes, en combien de tems toute la liqueur s'écouloit par cet orifice.

* Pag. 14. in 4.

Chaque goutte de la liqueur qui ſort de la bouteille s'écoule en vertu de ſa peſanteur ſpécifique & du poids de toute la maſſe du fluide ſupérieur qui la preſſe, l'axe ou les deux tuyaux étant ſitués verticalement. Donc ſi les parties intégrantes des liqueurs étoient abſolument dénuées de ténacité ou d'adhérence entre elles, les tems de l'écoulement entier des quan-

quantités égales seroient réciproquement proportionnels aux pesanteurs ou gravités spécifiques. Mais en même tems que la gravité spécifique de la liqueur entraîne ses gouttes en embas, la ténacité de ses parties les retient unies à la masse qui lui est contigue, & aux bords du verre, dont elle tend à se détacher, jusqu'à ce qu'enfin la goutte ainsi suspendue, soit devenue assez grosse pour que sa pesanteur l'emporte sur son adhérence, & la détache entierement de l'orifice qui la retenoit. Où il est aisé de remarquer que les gouttes qui font partie des liqueurs plus ténaces, sont toujours plus grosses avant leur chute, que celles des liqueurs plus fluides. La goutte restera donc plus ou moins longtems suspendue à l'orifice du tuyau rétréci, selon que la ténacité de la liqueur dont elle fait partie, & dont elle doit se séparer, sera plus ou moins grande.

Donc dans les liqueurs de même gravité spécifique, les tems de l'écoulement seront en même raison que leurs ténacités, & dans celles de gravité spécifique & de ténacité différentes, ces tems seront en raison composée, inverse des gravités, & directe des ténacités. D'où l'on voit que les ténacités sont directement comme les produits des tems de l'écoulement, par les pesanteurs spécifiques, & enfin les degrés de fluidité réciproquement comme ces produits.

D'après cette méthode & les expériences faites en conséquence, Mr. le Monnier a dressé un Table où sont exprimés les rapports de

de différentes liqueurs les plus connues, & qui eſt partagée en 5 colonnes.

La prémière de ces colonnes contient les noms des * liqueurs conſidérées dans leur différent état de condenſation & de raréfaction; la ſeconde indique le degré de chaleur correſpondant de ces liqueurs, tel qu'il a été pris ſur le Thermomètre à Mercure de Mr. Deliſle, & réduit à la graduation du Thermomètre de Mr. de Réaumur; & la troiſième marque le tems de l'écoulement. On voit dans la quatrième la peſanteur ſpécifique & actuelle de chaque liqueur, comme elle ſe trouve au moment de l'expérience; l'eau d'Arcueil ſuppoſée d'un poids quelconque exprimé par 1000, en eſt le terme de comparaiſon. La cinquième colonne donne enfin le rapport des fluidités, dont l'eau d'Arcueil eſt encore la commune meſure.

* Pag. 25. in 4.

Il paroit par cette Table que la fluidité du vin de Bourgogne, par exemple, eſt un peu moins grande que celle de l'eau, & ne va qu'à environ $995\frac{1}{29}$; celle de l'huile d'Olive n'eſt que de $45\frac{22+}{2000}$; celle de l'huile de Noix, de $122\frac{8+}{1000}$; de l'huile de Lin de $149\frac{6+}{1000}$, &c. L'eſprit de Vin & l'huile de Térébenthine, qui par leur grande facilité à s'évaporer, ſemblent être ſi fluides, n'ont pas cependant des fluidités bien différentes de l'eau commune, celle de l'un n'étant que d'environ 1098, & celle de l'autre de 1009; encore ces liqueurs, quand elles ont été miſes en expérience,

rience, étoient-elles un peu moins froides que l'eau. Enfin, les liqueurs minérales, telles que le Mercure & l'huile de Vitriol, qu'on ne ſauroit appeller ni aqueuſes ni huileuſes ; ont des degrés de fluidité bien au deſſous de celui de l'eau & de l'huile, le Mercure ne donnant que 134 degrés de fluidité par rapport à l'eau, que nous ſuppoſons en avoir 1000, & l'huile de Vitriol ne paſſant guère 60 de ces mêmes degrés.

Nous ne toucherons que ſuccinctement quelques objections qu'on pourroit faire contre la Méthode de Mr. le Monnier, & qu'il s'eſt faites lui-même pour la plupart.

Le tuyau inférieur d'où la liqueur découle par un très-petit orifice, tombe dans le cas des tuyaux capillaires. Or * on ſait que l'adhéſion des liqueurs au verre, ou leur aſcenſion dans les tuyaux capillaires de verre, diffère quelquefois conſidérablement en différentes liqueurs, & apparemment auſſi dans la même liqueur, ſoit par la température actuelle où elle eſt, ſoit par celle de l'air qui l'environne. D'où il ſuit, qu'il reſtera toujours dans le tuyau inférieur une certaine quantité plus ou moins grande de liqueur, qui ſe refuſera à l'entier écoulement. Mais il eſt clair qu'il n'y a qu'à tenir compte de ce reſte, par rapport à la maſſe totale, ou mieux encore, qu'à prendre la fin de l'écoulement à l'endroit du tuyau, où l'on aura éprouvé auparavant que la liqueur dont il s'agit, dans l'état donné, ſe ſoutient par la ſimple adhéſion. Et l'on préviendra même une partie de cet inconvénient en faiſant toujours l'expérience à peu-

* Pag. 16. in 4.

près

près dans la même température d'air. La température que Mr. le Monnier a choisie par préférence, est celle de 2 degrés au dessus de la congélation.

Quant aux changemens que la froideur ou la chaleur des liqueurs pourroit causer à la capacité de la bouteille qui les contient, par le rétrécissement, ou par la dilatation du verre, ils ne sauroient apporter ici d'erreur sensible, pourvu qu'on ne rempliſſe pas entierement la bouteille, & que la quantité de liqueur qu'on y met ne soit réglée que par le poids, comme l'a pratiqué Mr. le Monnier. Mais l'élargissement, ou le rétrécissement que la même cause doit produire en pareils cas, sur le petit trou du tube inférieur par où la liqueur découle, nous paroit de plus grande conséquence, & nous ne voyons pas par quelle voie on pourroit y remédier. Nous remarquerons seulement que cet inconvénient n'a lieu qu'à l'égard de la même liqueur dans ses différens états, & n'influe point sur la plupart des résultats de la Table, où les liqueurs sont considérées à un même degré de chaleur.

La gravité spécifique & rélative de chaque liqueur dans ses différens états, entre nécessairement, comme nous l'avons vu, dans le produit qui constitue le degré de fluidité des liqueurs. Aussi Mr. le Monnier a-t-il pris grand soin de la *bien déterminer. Il s'est servi pour cela de la balance hydrostatique décrite dans plusieurs Auteurs modernes, & à laquelle il a ajusté, au-lieu du poids de verre solide qu'on a coutume de suspendre à l'un de ses bras, une bulle de verre fort min-

*Pag. 17. in 4.

mince, & presque pleine de mercure. Il a trouvé que la diminution de poids de cette bulle ainsi chargée étoit dans l'eau bouillante, de 128 grains, & dans l'eau froide approchante de la congélation, de 133 grains; d'où il a calculé, conformément au terme de comparaison qu'il a choisi pour toutes les autres liqueurs, que la gravité spécifique de l'eau à ce degré de froideur, étoit à celle de l'eau bouillante, comme 1000 est à 962. Mr. Halley avoit conclu d'une semblable expérience qu'il fit en 1693, que c'étoit comme 1000 à 963 : différence presque insensible d'avec le résultat de Mr. le Monnier, & qui prouve l'extrême attention qu'il a donnée à cette partie de sa recherche.

Du reste Mr. le Monnier ne donne tout ceci que pour un prémier essai, qui ne lui laisse pas ignorer combien la matière qui en fait l'objet, exigeroit encore d'expériences, tant sur le même plan que sous de nouveaux points de vue, pour être portée au degré de certitude que l'on pourroit y desirer.

II.

Sur l'Evaporation de l'Eau.

Il est assez surprenant que la terre imbibée d'eau, & qui fait en tout une masse plus solide & plus pesante qu'un pareil volume d'eau pure, fournisse une Evaporation plus prompte que l'eau. C'est cependant ce qui résulte de l'expérience qu'on va voir, & qui est due à Mr. Bazin déja connu dans le monde savant par d'excellen-

tes

tes obſervations de Phyſique & d'Hiſtoire Naturelle. Cette expérience nous a été communiquée par Mr. de Réaumur, à qui Mr. Bazin en a fait part dans une Lettre qu'il lui a écrite de Strasbourg. Le fait eſt d'autant plus digne de remarque, qu'il contredit une obſervation de Mr. Hales, l'un de plus habiles obſervateurs de l'Europe ; car on trouve en propres termes dans la *Statique* * *des végétaux* de cet Auteur, que *l'évaporation de la ſurface de l'eau, eſt à l'évaporation de la ſurface de la terre, comme* 10 *eſt à* 3, ce qui fait plus du triple.

* Pag. 18. in 4

Mr. Bazin avoit depuis 2 ans & demi une terrine verniſſée preſque pleine de terre à potier, qu'il arroſoit conſtamment tous les jours d'une certaine meſure d'eau, & qui cependant n'en étoit pas plus imbibée que le prémier jour, quoiqu'il lui parût que la quantité d'eau qu'il y mettoit chaque jour, fût plus grande que celle qui pouvoit s'en évaporer en 24 heures. Surpris de ce phénomène il voulut s'en aſſurer plus parfaitement. Il mit à côté de la terrine un vaſe de la même grandeur, & il y verſa pendant ſix mois de ſuite la même quantité d'eau qu'il verſoit dans le vaſe où étoit la terre. Il remarqua que ce vaſe où il n'y avoit que de l'eau, ſe trouvoit rempli, & avoit beſoin d'être vuidé pluſieurs fois, tandis que celui où étoit la terre demeuroit toujours dans le même état ; preuve certaine que l'évaporation étoit plus prompte & plus abondante dans celui-ci. Mr. Bazin fit encore deux fois la même expérience, & y employa

mployа même d'autres moyens, & elle eut
même ſuccès.

Nous préſumons, quoiqu'il ne l'ait pas é-
oncé dans ſa Lettre, qu'il n'aura pas manqué
e mettre toujours les deux vaiſſeaux à cou-
ert de la pluie, & ſur-tout de la roſée,
uiſque ſelon le même Mr. Hales, dont il
ombattoit le ſentiment, la roſée tombe en
lus grande quantité & du double ſur une
urface d'eau, que ſur une pareille ſurface de
erre humide, ce qui rendroit l'expérience
quivoque.

Si ce que nous venons de dire arrivoit ſur
ne terre qui n'eût pas été imbibée d'eau de-
uis longtems, on pourroit croire que la cha-
ur de la fermentation ſeroit capable d'y
roduire cette promte évaporation de l'eau;
ais qu'une terre arroſée chaque jour & pen-
nt deux ans & demi, ait conſtamment pro-
uit cet effet, c'eſt ce qu'il eſt difficile d'at-
ibuer à la fermentation.

Il ſeroit à déſirer cependant pour plus de
reté, qu'on eût toujours tenu dans chacun
es deux vaiſſeaux un Thermomètre * de ſem- * Pag. 19.
able graduation; car enfin il eſt rare que in 4.
ux différentes ſubſtances renfermées dans le
ême lieu aient le même degré de chaleur,
il eſt certain que, toutes choſes d'ailleurs
ales, une chaleur différente change conſidé-
blement l'évaporation de l'eau. Il paroit
r les expériences que Mr. Halley fit
r ce ſujet, pendant tout le cours de l'année
93, & qui ſont rapportées dans les Tranſ-
tions Philoſophiques, que la différence va

quelquefois à plus du quadruple, de l'Hiver à l'Eté de Londres.

On trouve à la fin du Volume de nos Mémoires de 1709, un Mémoire de Mr. Gauteron Médecin de Montpellier & Sécrétaire de la Société Royale des Sciences de cette ville, dans lequel il conclut de diverſes expériences qu'il avoit faites la même année, que l'évaporation de certains liquides (& l'eau eſt de ce nombre) eſt plus grande pendant une forte gelée, que lorſque l'air eſt dans un état moyen entre le grand froid & le grand chaud. Nous fimes auſſi quelques expériences en 1716, en travaillant ſur la formation de la glace, qui nous perſuadèrent que l'eau glacée, & à ſurfaces égales en apparence, s'évaporoit quelquefois plus promtement que dans ſon état de liquidité; mais nous remarquames en même tems, que dans un vaiſſeau de même diamètre la ſurface de l'eau glacée n'eſt jamais réellement égale à celle de l'eau tranquille & dans ſon état de liquidité, tant à cauſe des rides & des inégalités dont la ſuperficie de la glace eſt preſque toujours remplie, que parce que la glace en ſe détachant des parois intérieures du vaſe où elle eſt contenue, & en montant au-deſſus de ſon prémier niveau, ſans quoi elle feroit créver ce vaſe, préſente de plus en plus de nouvelles ſurfaces à l'air qui l'environne, & ſe trouve expoſée par-là à une plus grande évaporation.

Peut-être y auroit-il quelque choſe de pareil à obſerver ſur la terre imbibée d'eau, & dont la ſurface n'eſt qu'un tiſſu de rugoſités & de petits grains; mais qu'oiqu'il en ſoit, nous

nous ne ſavons pas qu'on ait rien donné juſqu'ici de ſi poſitif & de ſi concluant ſur ce ſujet, que les expériences de Mr. Bazin.

*III.

* Pag. 20. in 4.

Trombe obſervée ſur le Lac de Genève.

Mr. Jallabert Profeſſeur de Phyſique expérimentale à Genève, l'un des plus ſavans & des plus utiles Correſpondans de l'Académie, nous a communiqué une obſervation dont on lui a fait part, ſur une eſpèce de météore qu'on a vu ſur le Lac de Genève.

Ce Phénomène qui étoit nouveau pour le païs, fut apperçu à 7 heures du matin ſur ce Lac, & à une portée de mouſquet de ſes bords, dans le mois d'Octobre de cette année. C'étoit une colonne dont la partie ſupérieure aboutiſſoit à un nuage aſſez noir, & dont la partie inférieure qui étoit plus étroite, ſe terminoit un peu au-deſſus de l'eau. Il avoit plu & fait beaucoup de vent la veille; mais le vent avoit ceſſé ſur le matin, & le Ciel demeuroit ſeulement chargé de quelques nuages. Ce météore fut obſervé pendant deux ou trois minutes, après quoi il ſe diſſipa; mais on apperçut auſſitôt une vapeur épaiſſe qui montoit de l'endroit ſur lequel il avoit paru, & là même les eaux du Lac bouillonnoient & ſembloient faire effort pour s'élever. On voit ordinairement quelque choſe de pareil après les Trombes de Mer, ou pendant qu'elles paroiſſent. Auſſi Mr. Jallabert juge-t-il que celle du Lac de Genève n'étoit pas d'une

nature différente ; mais il ajoute une circonſtance ſingulière, & qu'il tient d'un Obſervateur digne de foi, qui n'étoit qu'à quelques 300 pas de la colonne, c'eſt que le tems étoit alors fort calme, & que lorſqu'elle ſe diſſipa, il ne s'enſuivit ni vent ni pluie. Avec tout ce que nous ſavons déja ſur les Trombes marines, ne ſeroit-ce pas une preuve de plus, qu'elles ne ſe forment point par le ſeul conflict des vents, & qu'elles ſont preſque toujours produites par quelque éruption de vapeurs ſouterraines, ou même de volcans, dont on ſait d'ailleurs que le fond de la mer n'eſt pas exemt ? Les tourbillons d'air & les ouragans qu'on croit communément être * la cauſe de ces ſortes de Phénomènes, pourroient donc bien n'en être que l'effet ou une ſuite accidentelle.

* Pag. 21. in 4.

On a remarqué ſur ce même Lac un Flux & Reflux, appellé dans le païs, *Sèches* ou *Laidece*, & que Mr. Jallabert croit être un des plus réguliers qu'on y obſerve. Dans de certains tems, & ſur-tout en Eté, les eaux de ce Lac croiſſent de 9, 10, 12 pouces & plus, dans l'eſpace de quelques minutes ; elles décroiſſent auſſi rapidement, & ces crues ſe ſuccèdent plus d'une fois en moins d'une heure. Comme ce Flux périodique n'avoit été obſervé juſqu'à préſent qu'à Genève, ou tout au plus deux lieues au-delà, & qu'on ne croyoit pas qu'il s'étendît plus loin, on en a attribué la cauſe aux vents qui retardent quelquefois le cours du Rhône, ou à la grande quantité d'eaux qui ſe jettent par cet endroit dans ce fleuve, & qui pourroient refluer vers le Lac.

Mais

Mais plus Mr. Jallabert a examiné le fait, plus il s'eſt convaincu que ce n'en eſt point-là la véritable cauſe. Il travaille actuellement à l'approfondir, & il fera part à l'Académie de ce qu'il aura trouvé ſur ce ſujet.

D'habiles Géographes & des perſonnes du païs aſſurent que l'on ſent quelquefois ſur le Lac de Genève des vents ſouterrains qui en ſoulèvent les eaux. Si cette circonſtance n'entre point dans la production des Flux & Reflux reglés dont nous venons de parler, elle indique du moins ſous le baſſin de ce Lac, quelques matières bitumineuſes & inflammables, qui pourroient bien y avoir produit, conformément à notre idée, la Trombe décrite ci-deſſus.

Nous ne hazardons nos conjectures que pour faire naître de nouvelles obſervations.

IV.

Enfant beaucoup plus grand que ne comporte ſon âge.

On amena à l'Académie en 1736 (*a*) un Enfant de 7 ans, de la Paroiſſe de Freſnay-le-Buſſard près de Falaiſe en Normandie, qui avoit 4 pieds 8 pouces 4 lignes de hauteur, * étant ſans ſouliers. En 1739 (*b*), il avoit cru ſeulement de 3 pouces 2 lignes, & il ne ſe trouve avoir cette année 1741, & à l'âge de 12 ans, qu'environ 1 pouce de plus, & en

* Pag. 22. in 4.

(*a*) Voyez l'Hiſtoire, p. 75.
(*b*) Voyez l'Hiſtoire, p. 3.

en tout 5 pieds & ½ pouce. Ce qui eſt bien éloigné de cet accroiſſement rapide qu'il avoit pris dès les prémières années après ſa naiſſance; car il n'avoit rien d'extraordinaire en venant au monde. Mr. Geoffroy qui s'en eſt informé, & de qui nous tenons ces particularités, croit que le jeune Païſan pourroit bien avoir abuſé de ſon tempérament prématuré.

V.

Rouille ſingulière.

On a donné le nom de *Verdet* ou *Verd de gris* à la rouille du Cuivre & du Laiton. Ce n'eſt point une corruption, mais une ſimple diſſolution de parties, puiſqu'on retrouve dans le verdet toutes les parties du Cuivre. La manière ordinaire de ſe procurer du verd de gris, eſt de mettre le Cuivre dans du marc de raiſin. C'eſt ainſi qu'on le pratique en Languedoc, en Provence & en Italie, où le marc de raiſin a beaucoup de force pour pénétrer ce métal, & pour l'empreindre de ſon ſel. Un peu d'eau & la ſeule humidité de l'air ſuffiſent quelquefois pour faire paroitre la rouille du Cuivre ou le verd de gris, mais en petite quantité.

Avec ces notions on auroit de la peine à ſe perſuader que le voiſinage du vernis eût pu produire ſur pluſieurs pièces de Cuivre un verd de gris preſque auſſi abondant que ſi elles avoient été miſes dans le marc de raiſin: voici le fait.

Un mouvement de pendule qui avoit été achevé

chevé le 8 Juillet 1736, fut enfermé tout de suite dans une boite de bois vernie en dehors & en dedans d'un vernis à l'imitation de celui de la Chine, & posée en même tems sur un serre-papiers & sur un bureau vernissé de même. En Mai 1738 la Pendule cessa d'aller, & l'on trouva ses roues, ses platines & toutes les pièces de Cuivre ou de Laiton qui la composoient, couvertes de verd de gris. Elle fut envoyée à * l'Horloger qui l'avoit faite, & qui la nétoya, la repolit & en travailla de nouveau le mouvement; mais en Juillet 1740 la Pendule s'arrêta encore, & les mêmes pièces se retrouvèrent couvertes de verdet. L'Horloger que l'on vouloit rendre responsable de cet accident, fit remarquer que depuis la prémière époque où la rouille avoit fait arrêter le mouvement, jusqu'à la seconde, il y avoit quatre mois de plus que depuis le jour où la Pendule fut livrée, jusqu'à la prémière. D'où il conclut que le vernis étoit l'unique cause de cette rouille, & que l'impression en avoit été d'autant plus promte, qu'il avoit été plus récemment appliqué & moins sec. Il assure d'ailleurs que le métal de cette Pendule est le même absolument que celui qu'on a coutume d'employer dans l'Horlogerie.

* Pag. 23. in 4.

L'Académie consultée sur ce sujet a jugé provisionnellement que l'Horloger ne devoit pas être responsable de cet accident. Mais il faut qu'il y ait ici quelque circonstance extraordinaire, ou dans le vernis, ou dans le métal, ou dans les deux à la fois; car on a vu d'autres Pendules ainsi renfermées dans du bois

verniſſé, & auxquelles il n'eſt rien arrivé de pareil. La chambre où étoit le bureau, & le mur contre lequel il étoit appuié, y entreront peut-être encore pour quelque choſe. Il faudroit ſouvent des recherches ſans fin pour expliquer les moindres phénomènes.

VI.

Hiſtoire Naturelle de la France Equinoctiale.

Quelques Voyageurs ont nommé *France Equinoctiale*, ce que les François poſſèdent autour de la Rivière & de l'Ile de Cayenne en Amérique, à environ 5 degrés de latitude Nord, païs célèbre par les obſervations Aſtronomiques de Mr. Richer en 1672, & ſur-tout par celle de l'accourciſſement du Pendule à ſecondes, d'où la queſtion de la Figure de la Terre prit naiſſance.

C'eſt de cette Ile & des environs ſur les côtes de la Mer, * & dans le continent de la Guiane, que Mr. Barrère Docteur & Profeſſeur Royal en Médecine en l'Univerſité de Perpignan, Correſpondant de l'Académie, publie aujourdhui l'Hiſtoire Naturelle, ſous le titre d'*Eſſai ſur l'Hiſtoire Naturelle de la France Equinoctiale*, après en avoir obtenu l'approbation de la Compagnie. C'eſt un dénombrement des Plantes, des Animaux & des Minéraux qui ſe trouvent dans le païs, avec leurs noms différens, Latins, François & Indiens, & quelques obſervations ſur leurs uſages dans la Médecine & dans les Arts. Mr. Barrère fut à Cayenne en 1722 par ordre du Roi,

* Pag. 24. in 4.

Roi, & avec les inſtructions de l'Académie, & il y demeura trois ans, pendant leſquels il fit toutes ces recherches curieuſes. Il les rapporta en Europe en bon ordre, & avec des deſſeins fort bien exécutés, qu'il fit voir à l'Académie d'abord après ſon retour. Ce qu'il donne aujourdhui n'eſt cependant que le plan ou l'abrégé d'un plus grand Ouvrage qu'il prépare ſur ce ſujet.

Nous n'entrerons point dans le détail d'une matière ſi vaſte & ſi abondante. Nous remarquerons ſeulement d'après Mr. Barrère, qu'on trouve preſque par-tout dans les montagnes de Cayenne, & bien avant dans la terre ferme d'alentour vers le Sud, des Mines de Fer, qui ſe montrent même ſur la ſuperficie du terrein. C'eſt cependant une opinion reçue, que le nouveau Monde n'a point de Fer. Comment les Américains ont-ils ignoré un tréſor que la Nature leur offroit avec ſi peu de myſtère? Ce n'eſt pas qu'ils n'ayent bien ſenti combien ce métal étoit préférable à leurs Mines d'Or & d'Argent, & qu'ils ne ſe ſoient montrés à cet égard très ſenſés & très habiles, avec les prémiers Européens qui portèrent du Fer chez eux; mais c'eſt qu'apparemment, & comme nous l'avons remarqué dans une autre occaſion, le Fer qui ſe découvre ſi manifeſtement à des yeux Phyſiciens qui le connoiſſent déja, eſt infiniment difficile à imaginer & à découvrir ſous les apparences qui nous le cachent, & que la manière de le préparer & de s'en procurer les uſages, ſuppoſe dans les Peuples qui le poſſèdent, une ancienneté

Pag. 25. in 4. * d'origine, ou une longue ſuite de connoiſſances que les Américains n'avoient pas.

VII.

Dents de Lamie.

Mr. Geoffroy nous a fait part d'une Lettre qu'on lui a écrite de Marſeille, en lui envoyant quatre dents d'une Lamie qui a été priſe aux Iles Sainte-Marguerite. La Lamie eſt un grand Poiſſon ou Chien de mer, qu'on croit être le *Carcharias* des Anciens, & qu'on voit quelquefois ſur les côtes de Languedoc & de Provence, d'Italie & d'Eſpagne. Les prétendues dents de Serpent qu'on trouve montées en argent chez les Orfèvres, ne ſont autre choſe que des dents de Lamie; car entre autres vertus qu'on leur attribue, quelques Naturaliſtes ſe ſont figurés, je ne ſais ſur quel fondement, qu'étant pendues au cou des enfans, elles leur faiſoient grand bien quand les dents leur ſortoient, &, ce qui eſt encore plus merveilleux, qu'elles les garantiſſoient de la peur. Ces dents ſont très dures & très aigues, de forme triangulaire, tranchantes & découpées des deux côtés, comme une ſcie; il y en a ſix rangs à chaque mâchoire, celles du prémier rang ſe montrent hors de la gueule du Poiſſon, & tendent vers le devant; celles du ſecond ſont droites, & celles des autres rangs ſont courbées en dedans. La Lamie priſe aux Iles Sainte-Marguerite ſe trouva embaraſſée dans la *Thounine*, ou filet à prendre le Thon; elle peſoit près de cent quin-

quintaux, & l'on fut obligé de la remorquer avec une Felouque jusqu'à Cannes, qui est à environ deux lieues delà. C'est apparemment une des plus grandes qu'on connoisse, puisque Rondelet, dans son Histoire des Poissons, en parlant de la grandeur ordinaire des Lamies, dit en avoir vu une qui pesoit dix quintaux. On l'éventra, & on lui trouva un Cheval encore tout entier dans l'estomac. C'est ce dont l'Auteur de la Lettre, qui étoit alors sur les lieux, dit avoit été témoin oculaire. On en fit beaucoup d'huile, & l'on en auroit mangé la chair qui * est réputée saine & de bon goût, sans ce Cheval mort qu'on avoit trouvé dans le corps, & qui en dégoûta les habitans de Cannes. Cependant cette chair fut vendue à des Etrangers qui n'en savoient rien.

* Pag. 26. in 4.

VIII.

Cachalot échoué près de Baionne.

Voici encore un Poisson cétacée, & d'une toute autre grandeur que le précédent. C'est une sorte de Baleine appellée communément *Cachalot*, du nombre de celles qui ont des dents & des nasseaux ou évents, par où elles rejettent une partie de l'eau qui est entrée dans leur gueule; car la plupart des Baleines n'ont point de dents, & plusieurs manquent de ces nasseaux, quoiqu'elles ayent toutes des poumons & plusieurs autres parties semblables à celles des quadrupèdes terrestres, ce qui les distingue de presque tous les autres

Poiſſons. De longs fanons ou barbes qui pendent de leur mâchoire ſupériore, leur tiennent lieu de dents, & ſe terminent en une eſpèce de frange aſſez ſemblable aux ſoies de Sanglier ; c'eſt la matière qu'on appelle proprement *baleine*, & qui ſert à divers ouvrages de l'art.

Le Cachalot dont il s'agit ici, vint échouer auprès de la barre de Baionne dans la rivière de l'Adour, le 1 Avril de cette année. Nous en allons donner la deſcription avec quelques autres détails, d'après les Mémoires & le deſſein que Mr. de la Peyronie nous a remis ſur ce ſujet, & qui lui ont été envoyés à diverſes repriſes, par Mr. Deſpelette Chirurgien major de l'Hopital militaire de Baionne.

Ce deſſein montre le Poiſſon de profil, & poſé horizontalement ſelon ſa longueur, & le Cachalot qu'il repréſente & qu'on dit être un des plus grands qu'on ait vus ſur ces côtes, a en ce ſens 49 pieds de longueur, depuis l'extrémité de ſa queue juſqu'au bout de ſon muſeau, ſur environ 12 pieds $\frac{1}{2}$ de largeur ou de hauteur ; ſon pourtour qu'on a meſuré à l'endroit le plus large, qui ſe trouve à peu-près vis-à-vis * de l'œil, eſt de 27 pieds. Il a ſur le dos vers les deux tiers de ſa longueur, à prendre depuis la tête, une petite eminence qu'on appelle *taquet*, d'environ un pied de hauteur ; ſa tête eſt fort grande & fort large vers le muſeau, dont le bout eſt applati en avant comme un muſle de Taureau ; elle partage preſque toute la longueur du corps en deux parties égales. La figure extérieure de l'œil reſſemble aſſez à celle de l'œil humain, il

* Pag. 27. in 4.

il n'eſt que de 9 pouces de longueur ſur quatre de largeur. Le milieu des trous de ſes naſeaux ou évents eſt à environ 2 pieds de la partie ſupérieure du muſeau, & ces trous paroiſſent avoir au moins un pied de diamètre: c'eſt par où ces Poiſſons ſoufflent l'eau, ce qui les a auſſi fait nommer *Souffleurs*. La longueur de ſa gueule eſt de 9 pieds. Il a 18 dents de chaque côté de la mâchoire inférieure ſeulement, n'y ayant à la ſupérieure que des trous placés vis-à-vis, & où ces dents peuvent ſe loger. A 14 pieds de diſtance du bout de ſa queue eſt l'anus, d'environ un pied d'ouverture en longueur, & de 5 à 6 pouces de large. En ſuivant ainſi le deſſous du ventre, & 6 pieds au delà vers la tête, ſe trouve une ouverture un peu plus grande, d'où ſort le *Balenas* ou membre génital de ce Poiſſon; car les Baleines ont encore cela de commun avec les quadrupèdes terreſtres, qu'elles s'accouplent & engendrent de même. Ce membre eſt d'abord à ſa ſortie de près d'un pied de diamètre, & long ſeulement de 18 pouces, d'une ſubſtance charnue & muſculeuſe; mais il ſe termine par une verge droite & pointue, d'environ 4 pieds de longueur ſur 6 à 7 pouces de diamètre vers ſon milieu, de la même ſubſtance à peu-près que les fanons, & qu'on emploie aux mêmes uſages. Les nageoires de la queue ont 13 pieds d'ouverture; celles qui ſont à 10 pieds en deçà de l'œil, un peu au deſſous, n'en ont que 4 de longueur & 2 ½ de largeur; ainſi c'eſt principalement la queue de ce Poiſſon, comme on le ſait

d'ailleurs, qui lui ſert à ſe mouvoir & à ſe conduire dans l'eau.

Ce Cachalot a fourni une prodigieuſe quantité de *Sperma ceti*, d'une beauté admirable. Le *Sperma ceti* n'eſt autre choſe *que la cervelle de l'animal préparée ſous la forme de cette drogue. On a rempli dix barriques de la cervelle & du cervelet de celui-ci, quantité que la préparation réduit ordinairement à la moitié ou au tiers. On lui trouva dans l'eſtomac une groſſe boule, du poids d'environ 7 livres, qui fut priſe pour de l'Ambre gris; c'étoit une ſubſtance aſſez molle, & d'un rouge clair lorſqu'on la retira du corps de l'animal; elle avoit une odeur deſagréable & approchant de celle du Poiſſon corrompu; mais en s'obſtinant à la ſentir, cette odeur paroiſſoit bientôt ſurmontée par une autre qui approchoit de celle de l'Ambre gris. Un Marchand qui prétend s'y connoître, a acheté la boule entière 650 livres, ne doutant point que dans peu d'années, & en ſe deſſéchant, elle ne perdît ſa couleur rouge & toute ſa mauvaiſe odeur, pour prendre entierement la couleur & l'odeur de l'Ambre gris, ce qu'il aſſure avoir déja éprouvé pluſieurs fois; & il eſt vrai que depuis quelques mois ſeulement que cette ſubſtance a été tirée du corps du Poiſſon, elle a pris une couleur plus brune, & une odeur fort ſemblable à celle de l'Ambre gris.

* Pag. 28. in 4.

Mr. de la Peyronie a fait voir à la Compagnie, des échantillons du *Sperma ceti* préparé, qu'on a tiré de la cervelle de ce Cachalot, & qui a paru fort beau, & auſſi de ce vrai

vrai ou prétendu Ambre gris dont nous venons de parler. Mr. de la Peyronie eſt cependant bien éloigné de croire que l'Ambre gris prenne ſon origine dans le corps de ce Poiſſon; il penſe au contraire que ſi l'on en trouve quelquefois dans l'eſtomac de ces animaux, c'eſt parce qu'ils l'ont avalé; car voraces comme ils ſont, que n'avalent-ils pas?

Le reſte du corps du Cachalot de Baionne n'étoit preſque que du lard ou une graiſſe, dont on a fait beaucoup d'huile.

IX.

Crapaud mâle Accoucheur de la fémelle.

Il ſeroit à ſouhaiter pour quelques Lecteurs, que ce que nous avons à dire dans cet article, pût regarder les Colombes * & les Tourterelles, plutôt qu'une eſpèce d'animaux qu'on ne voit ou qu'on n'imagine ordinairement qu'avec horreur. Mais l'imagination & les yeux du Phyſicien ne ſont pas ſi délicats, ils ſont accoutumés à voir la Nature agir bien différemment de ce que nos goûts & nos préjugés voudroient lui preſcrire, & partager ſouvent avec diſtinction les animaux les plus vils en apparence, & les plus hideux.

* Pag. 29. in 4.

Les Crapauds ſont un genre particulier dans la claſſe des amphibies, & quoique amphibies, ils ſe diviſent en aquatiques & terreſtres; parce que ces derniers qu'on diviſe encore en grande & petite eſpèce, quoique nés dans l'eau, n'y paſſent que les prémiers jours de leur vie. C'eſt du Crapaud terreſtre de

de la petite eſpèce dont nous avons à parler, d'après le Mémoire que Mr. Demours Médecin eſt venu lire à la Compagnie ſur ce ſujet.

L'occaſion de ce Mémoire eſt un de ces heureux haſards dont les Naturaliſtes ſeuls peuvent connoître le prix. Sur le ſoir d'un grand jour d'Eté, Mr. Demours étant dans le Jardin du Roi, apperçut deux de ces Crapauds accouplés au bord d'un trou que formoit en partie une grande pierre qui étoit au-deſſus. La curioſité le fit approcher pour voir quelle étoit la cauſe des mouvemens qu'ils ſe donnoient. Deux faits également nouveaux le ſurprirent; le prémier étoit l'extrême difficulté qu'avoit la fémelle à pondre ſes œufs, de manière que ſans un ſecours étranger elle ne paroiſſoit pas pouvoir les faire ſortir de ſon corps; le ſecond, que le mâle travailloit de toute ſa force, & avec les pattes de derrière, à lui arracher ſes œufs.

Pour bien comprendre la méchanique de cet accouchement, il faut ſavoir, 1. Que les pattes de ces animaux, tant celles de devant que celles de derrière, ſont diviſées en pluſieurs doigts. C'eſt par le moyen de ces doigts que le mâle tiroit les œufs du fondement de la fémelle.

2. Que les œufs ſortent du fondement de la fémelle, parce que le réceptacle dans lequel ils ſont contenus juſqu'au tems de la ponte, s'ouvre à la partie inférieure du *rectum*.

*Pag. 30. in 4. 3. Que les Crapauds s'accouplent comme les Grenouilles, c'eſt-à-dire, que le mâle monté ſur le dos de la fémelle, l'embraſſe avec

ſes

ſes pattes de devant: la ſeule différence qu'il y a, eſt que le mâle des Grenouilles a les pattes de devant aſſez longues pour embraſſer entierement la fémelle, & pour entrelaſſer ſes propres doigts au-deſſous les uns avec les autres; au-lieu que les pattes du Crapaud mâle étant beaucoup plus courtes, il ne peut les joindre de même; elles n'atteignent qu'aux côtés de la poitrine de la fémelle, où il les applique quelquefois ſi fortement, qu'il y ſurvient une inflammation avant que les deux animaux ſe ſéparent.

4. Enfin, que les œufs de cette eſpèce de Crapauds ſont renfermés chacun dans une coque membraneuſe très ferme, dans laquelle eſt contenu l'embryon, & que ces œufs qui ſont oblongs, & qui peuvent avoir deux lignes de longueur, ſont attachés les uns aux autres par un court filet très fort; ils forment une eſpèce de chapelet, dont les grains ſont diſtans les uns des autres d'environ la moitié de leur longueur.

Ces conformations étant bien entendues, il y a lieu de croire que la fémelle fait beaucoup d'effort pour ſe procurer la ſortie du prémier œuf; mais dès qu'il eſt ſorti, c'eſt au mâle à faire le reſte. C'eſt alors qu'il commence à exercer ſa fonction d'Accoucheur, & il s'en aquitte avec une adreſſe qu'on ne ſoupçonneroit pas dans un animal qui paroit ſi engourdi. Celui-ci avoit déja tiré le ſecond œuf, lorſque Mr. Demours arrêta ſur lui ſes regards, & il redoubloit ſes efforts pour tirer le troiſième. Le prémier œuf étoit engagé entre les deux doigts du milieu de

ſa

ſa patte droite de derrière, par le filet qui l'attachoit au ſecond, & c'eſt en allongeant cette patte qu'il tendoit le cordon du chapelet vis-à-vis le fondement de la femelle, qui pendant ce tems-là reſtoit immobile. Il tâchoit auſſi de ſe ſaiſir du cordon avec la patte gauche, & il en vint à bout après pluſieurs tentatives. Cependant la préſence de l'obſervateur ne l'embaraſſoit pas peu, & lui cauſoit ſans doute bien des diſtractions; car tantôt il s'arrêtoit tout court, & alors il jettoit ſur ce curieux importun * des regards fixes qui marquoient ſon inquiétude & ſa crainte; tantôt il reprenoit ſon travail avec plus de précipitation qu'auparavant, & un moment après il paroiſſoit indécis, s'il devoit continuer ou non. La femelle marquoit auſſi ſon embaras, par des mouvemens qui interrompoient quelquefois le mâle dans ſon opération. Mais enfin, ſoit que le ſilence & l'immobilité du ſpectateur euſſent diſſipé leur crainte, ſoit que le cas fût preſſant, le mâle reprit ſon ouvrage avec la même vigueur, & toujours avec de nouveaux ſuccès.

* Pag. 31. in 4.

La curioſité de Mr. Demours avoit encore un autre objet; il obſervoit attentivement ſi, à meſure que le mâle tiroit les œufs, il ne les arroſoit pas de ſa liqueur ſéminale; car c'eſt par un ſemblable arroſement, comme le rapportent pluſieurs Auteurs, que les œufs de ces animaux aquatiques & amphibies ſont fécondés, & en particulier les œufs des Grenouilles. C'eſt ainſi, ſelon Swammerdam, l'un des plus fameux Naturaliſtes de ce ſiècle, qu'après un accouplement d'environ 40 jours, la Gre-

Grenouille mâle féconde les œufs de la fémelle au moment qu'elle les a pondus. Mais comme Mr. Demours n'appercevoit rien de pareil aux deux Crapauds accouplés, & que l'endroit où ils se trouvoient étoit un peu sombre, il se détermina à les mettre sur sa main. L'ouvrage fut encore interrompu pendant quelques instans, & repris ensuite comme auparavant; mais le mâle ne donna jamais le moindre signe de ce que l'observateur s'attendoit à découvrir par ses yeux, ou à sentir sur sa main où il les tint un quart d'heure.

Swammerdam avoit remarqué que le mâle de la Grenouille aide aussi à la ponte de la fémelle; mais il paroit que c'est d'une manière moins suivie, moins parfaite, moins décidée que le Crapaud, & telle enfin qu'on ne voit pas clairement que ce secours y soit absolument nécessaire. Ce n'est peut-être qu'en lui serrant les côtés dans ce moment; car la fémelle de la Grenouille accouche fort vite de tous ses œufs, &, comme dit le même Naturaliste, *uno impetu omnia ejaculatur* (*a*).

* C'est dommage que quelques Naturalistes qui ont pris extrêmement à cœur de nous persuader que c'est aux Animaux que nous devons originairement nos Arts méchaniques & libéraux, ainsi que nos Sciences les plus sublimes, la Géométrie, la Dialectique, la Métaphysique même, & sur-tout la Médecine, n'ayent point eu connoissance du fait que nous venons de rapporter, ils en auroient tiré sans doute, & très directement, l'art des Matrones & des Accoucheurs. * Pag. 32. in 4.

(*a*) *Swamm. Tom. II. p.* 809.

X.

Insectes qui se multiplient sans accouplement, & par la seule fécondité de chaque individu.

Il y a des accouplemens d'Insectes qui ne peuvent être apperçus, quoique très réels, parce qu'ils commencent & qu'ils s'accomplissent en des lieux cachés & impénétrables à nos regards. Il y en a d'autres qu'on ignore & qu'on n'a point vus, faute d'avoir appris à les voir, & de connoître les tems & les circonstances où ils pourroient être observés. Mais quelque difficulté qu'il y ait à découvrir la manière dont certains Insectes s'accouplent, & quelque diversité qu'il règne dans leurs accouplemens, tous les Naturalistes modernes sembloient s'être réunis à regarder le concours des individus pour la propagation de chaque espèce, comme une condition indispensable, & comme une de ces loix générales qu'on n'avoit point encore vu enfraindre à la Nature. Si quelques espèces d'Animaux avoient paru devoir s'y soustraire, c'étoient celles des Hermaphrodites; mais il a été remarqué dès les prémières années de cette Histoire (*a*), que les Insectes hermaphrodites les plus connus, tels que les Limaçons & les Vers de terre, n'étoient pas moins soumis à cette loi, quoiqu'avec des modifications & des variétés particulières.

Voici

(*a*) Voyez l'Histoire de 1699, p. 50, *& suiv.* de 1708, p. 58, *& suiv.* de 1724, p. 49.

Voici cependant une exception à la loi générale, & une exception qui pourra vraiſemblablement être ſuivie de * pluſieurs autres. Mr. de Réaumur donna il y a quelques années l'Hiſtoire d'une eſpèce d'Inſecte fort commun à la campagne & dans nos jardins, appellé *Puceron*; petit animal vivipare qui s'attache aux bourgeons, aux fleurs & aux jets des Plantes, ſouvent ailé, & quelquefois ſans ailes. Mr. de Réaumur ſoupçonna dès-lors ſur pluſieurs indices qui auroient ſuffi à un obſervateur moins habile & moins exercé à douter, que les Pucerons accouchoient ſans avoir eu d'accouplement ni aucune ſorte de commerce entre eux, ou avec quelque autre Inſecte quelconque de grandeur ſenſible. Il tenta les moyens de s'en aſſurer; mais divers accidens ayant fait périr les Pucerons tenus en ſolitude, avant qu'ils fuſſent parvenus à l'âge où ils mettent des petits au jour, il en écrivit à pluſieurs de ſes correſpondans pour l'Hiſtoire Naturelle, en les exhortant à répéter cette expérience avec toutes les précautions qu'elle demandoit. Mr. Bonnet de Genève s'aquitta le prémier de cette commiſſion délicate, & vérifia le fait par mille obſervations qui n'exigeoient pas moins de patience que de ſagacité; & enfin Mr. de Réaumur s'en eſt pleinement convaincu lui-même ſur des Pucerons de la fleur de Pavot. Il ne nous a encore rien communiqué là-deſſus que verbalement, mais il nous en promet le détail dans un de ſes Volumes ſur les Inſectes.

* Pag. 33. in 4.

Nous allons voir une fécondité encore plus ſingulière.

XI.

XI.

Animaux coupés & partagés en plusieurs parties, & qui se reproduisent tout entiers dans chacune.

L'Histoire du Phœnix qui renait de ses cendres, toute fabuleuse qu'elle est, n'offre rien de plus merveilleux que la découverte dont nous allons parler. Les idées chimériques de la Palingénésie ou régénération des Plantes & des Animaux, que quelques Alchymistes ont cru possible par l'assemblage & la réunion de leurs parties essentielles, ne tendoient qu'à rétablir une Plante ou un Animal après sa * Pag. 34. in 4. * destruction; le Serpent coupé en deux, & qu'on a dit se rejoindre, ne donnoit qu'un seul & même Serpent; mais voici la Nature qui va plus loin que nos chimères. De chaque morceau d'un même animal coupé en 2, 3, 4, 10, 20, 30, 40 parties, &, pour ainsi dire, haché, il renait autant d'animaux complets & semblables au prémier. Chacun de ceux-ci est prêt à subir la même division, & à renaitre de même dans ses débris, & ainsi de suite, sans qu'on sache encore où s'arrêtera cette étonnante multiplication. On voit par-là, qu'à la tête séparée du reste de son corps, doit revenir un corps semblable à celui qu'elle a perdu; que la queue recouvrera de même un corps & une tête, & que les tronçons intermédiaires vont s'accroitre de part & d'autre par l'addition de nouvelles parties, & se terminer enfin par une queue & une tête toutes

tes ſemblables à celles qu'on leur avoit enlevées, & qui appartiendront déſormais à d'autres individus. Si l'animal eſt coupé en deux, par exemple, ſelon la longueur, de manière que les deux moitiés n'étant pas encore entierement ſéparées, demeurent unies par une extrémité de ſon corps, vers la queue ou vers la tête, il en vient un Monſtre à deux têtes ou à deux queues. Et tout cela quelquefois en vingt-quatre heures, ou en un petit nombre de jours.

Cette découverte eſt due à Mr. Trembley qui fait actuellement ſa réſidence à la Haye en Hollande, & c'eſt par Mr. de Réaumur, à qui Mr. Trembley en avoit écrit, que l'Académie en a été informée. L'expérience ne fut faite d'abord que ſur une petite eſpèce d'Inſecte ou Ver, de deux ou trois lignes de longueur, qu'on trouve ordinairement dans l'eau où croit la lentille de marais. Mr. de Réaumur l'appelle *Polype*, parce qu'il ſe termine par une des extrémités de ſon corps en pluſieurs pieds ou bras, & *Polype d'eau douce*, pour le diſtinguer des Polypes marins. Comme les mouvemens de cet animal ſont fort lents, M. Trembley douta ſi c'étoit un vrai animal ou une plante: ce doute accompagné de toutes les lumières d'un ſavant Naturaliſte & de * détails très curieux, fit le ſujet de ſa prémière Lettre, & ce n'a été qu'après avoir ſu l'avis de l'Académie, & avoir réïtéré bien des fois les mêmes expériences, qu'il s'eſt enfin rendu à cette eſpèce de prodige. Cependant Mrs. Bonnet & Lyonnet, autres obſervateurs habiles, & correſpondans de Mr. de Réaumur,

* Pag. 35. in 4.

mur, l'un à Genève, l'autre à la Haye, tentèrent la même expérience sur d'autres espèces de Vers aquatiques, parmi lesquels ils en trouvèrent plusieurs qui avoient la même propriété. Ils purent aussi s'en convaincre plus facilement, & d'une manière plus sensible, sur des Vers assez longs, & qui avoient encore cet avantage, qu'on ne pouvoit douter que ce ne fussent de vrais animaux, leurs mouvemens étant très vifs. Mr. Lyonnet en découvrit une espèce d'environ 3 pouces $\frac{1}{2}$ de longueur, & de la grosseur à peu-près d'une chanterelle de violon, & c'est sur cette espèce qu'il poussa la division jusqu'à 30 ou 40 parties.

On peut juger que Mr. de Réaumur n'étoit pas demeuré oisif sur les progrès d'une découverte si digne d'exciter sa curiosité, & qui tenoit en quelque sorte à son domaine: c'est lui qui en a rendu l'Académie témoin oculaire, & avec l'Académie, la Cour & la Ville, qui dans le siècle éclairé où nous vivons, diffèrent peu des Savans à cet égard.

Nous laisserons au Lecteur à tirer ses conséquences, & à suivre les réflexions & les nouvelles vues qu'un tel phénomène est capable de faire naître sur la génération des Animaux, sur leur ressemblance extrême avec les Plantes, & peut-être sur des matières encore plus élevées.

XII.

Cire blanche de la Chine.

Mr. Geoffroy a reçu une Lettre du P. d'Incar-

carville, Jésuite, écrite de Canton le 15 Janvier de cette année, dans laquelle ce Père lui marque que la Cire blanche de la Chine vient de petits Vers que l'on trouve sur un arbre dans une Province de cet Empire. Ils se nourrissent sur cet arbre ; *on les y ramasse, on les fait bouillir dans de l'eau, & ils rendent une espèce de graisse qui, étant figée, est la Cire blanche de la Chine. Cette Lettre contient quelques autres particularités d'Histoire Naturelle, sur lesquelles Mr. Geoffroy espère recevoir une plus ample instruction.

* Pag. 36. in 4.

XIII.

Ruisseau inflammable.

Feu Mr. Raoul Conseiller au Parlement de Bourdeaux apprit à Mr. de Réaumur, par une Lettre du mois de Juillet de l'année dernière, qu'il y avoit dans le Prieuré de Trémolac de l'ordre de Clugny, à 5 lieues de Bergerac, un ruisseau inflammable & brulant ; ce qui fut découvert il y a 4 ans par un voleur d'Ecrevisses, qui, pour mieux appercevoir les trous où elles se cachent, se servoit de torches de paille allumées. Tant que cet homme marcha sur le gravier du lit presque horizontal de ce ruisseau, le feu ne prit point à l'eau de la superficie ; mais étant arrivé à des endroits plus inégaux & parsemés de creux, il fut bien étonné de voir que l'eau s'enflamma, au point qu'il en eut sa chemise brulée. C'étoit une flamme bleuâtre. Mr. l'Abbé d'Alême alors Prieur de Trémolac en fit répéter l'ex-

périence deux ou trois fois, & elle réuſſit toujours de même. On peut croire avec beaucoup de vraiſemblance qu'il eſt tombé & qu'il s'eſt aſſemblé dans ces endroits creux, quelque limon chargé d'une matière ſulphureuſe, aſſez en mouvement pour s'exhaler au travers & au deſſus de l'eau, & pour y prendre feu à la moindre approche d'une flamme étrangère.

Il s'en faut bien que la fameuſe fontaine brulante de Dauphiné mérite ce nom à auſſi juſte titre que le ruiſſeau de Trémolac, puiſqu'elle ſe réduit, du moins aujourdhui & depuis fort longtems, à un ſimple terrein bitumineux ſans eau, où l'on voit quelquefois une flamme errante & légère, fort ſemblable à celle de l'eau-de-vie allumée (*a*).

* Pag. 37. in 4.

*XIV.

Fontaine ſans fond, de Sablé.

Mr. le Marquis de Torcy nous a communiqué une rélation en forme de Lettre, qui lui a été adreſſée pour l'Académie, ſur une Fontaine curieuſe qui eſt auprès de Sablé en Anjou, & qu'on appelle *la Fontaine ſans fond*, parce qu'en effet ceux qui l'ont ſondée n'y ont point trouvé de fond, & que, ſelon la tradition du païs, pluſieurs beſtiaux qui y ſont tombés n'ont jamais été retrouvés. C'eſt une eſpèce de gouffre de 20 à 25 pieds d'ouverture, ſitué au milieu & dans la partie la plus baſſe d'une Lande de 8 à 9 lieues de circuit, dont les bords

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de l'Académie 1699, page 28.

bords élevés en entonnoir deſcendent par une pente inſenſible juſqu'à ce gouffre, qui en eſt comme la citerne. La terre tremble ordinairement tout autour, ſous les pieds des hommes & des animaux qui marchent dans ce baſſin. Il y a de tems en tems des débordemens qui n'arrivent pas toujours après les grandes pluies, & pendant leſquels il ſort de la fontaine une quantité prodigieuſe de poiſſon, & ſur-tout beaucoup de brochets truités, d'une eſpèce fort ſingulière, & qu'on ne connoit point dans le reſte du païs. Il n'eſt pas facile cependant d'y pêcher, parce que cette terre tremblante & qui s'affaiſſe au bord du gouffre, & quelquefois aſſez loin aux environs, en rend l'approche fort dangereuſe. Il faut attendre pour cela des années ſèches, & où les pluies n'ayent pas ramolli d'avance le terrein inondé. En général il y a lieu de croire que tout ce terrein eſt comme la voûte d'un Lac qui eſt au deſſous. L'Académie qui porte par préférence ſon attention ſur les curioſités naturelles du Royaume, mais qui veut en même tems que ce ſoient de vraies curioſités, a jugé que celle-ci méritoit une plus ample inſtruction. Elle avoit chargé Mr. de Brémond parent de Mr. l'Abbé Auvé, de qui nous vient la rélation, de s'informer plus particulierement de certains faits *& de quelques circonſtances, qui pourront plus ſurement faire juger de la ſingularité de cette fontaine: mais une longue maladie, & la mort de Mr. de Brémond arrivée dans l'intervalle de cette recherche & de l'impreſſion de cette Hiſtoire, ayant arrêté les vaſtes & utiles projets de cet

* Pag. 38. in 4.

Académicien, nous n'avons pas voulu priver le public de ce que nous savions déja sur la Fontaine de Sablé, ni manquer l'occasion de donner à Mr. l'Abbé Auvé cette petite marque de notre reconnoissance.

*ANATOMIE.

* Pag. 39. in 4.

SUR LE SIEGE DE L'AME DANS LE CERVEAU (a).

DE quelque manière que l'on conçoive ce qui pense en nous, il est certain que les fonctions en sont dépendantes de l'organisation & de l'état actuel de notre corps pendant que nous vivons. Cette dépendance mutuelle du Corps & de ce qui pense dans l'Homme, est ce qu'on appelle *l'Union du Corps & de l'Ame*: union que la saine Philosophie & la révélation nous apprennent être uniquement l'effet de la volonté libre du Créateur. Du moins n'avons-nous nulle idée immédiate de dépendance, d'union, ni de rapport entre ces deux choses, corps & pensée. Cette union est donc un fait que nous ne pouvons révoquer en doute, mais dont les détails nous sont absolument inconnus : c'est à la seule expérience à nous les apprendre, & à décider sur tou-

(a) Voyez les Mémoires, page 271.

toutes les questions qu'on peut proposer sur cette matière. Une de ces questions des plus curieuses, des plus intéressantes & la seule dont il s'agit ici, est de savoir si l'Ame exerce également ses fonctions dans toutes les parties du corps auquel elle est unie, ou s'il n'y en a pas quelqu'une à qui ce privilège soit particulierement attaché, & quelle est cette partie, de manière que ses blessures ou sa destruction emportant nécessairement la cessation ou l'interruption des fonctions spirituelles, tandis que toutes les autres parties peuvent être altérées ou détruites, sans que le Sujet cesse de raisonner & de sentir. Nous disons & de sentir, parce que tout ce qui s'appelle sensation, voir, entendre, &c. n'appartient pas moins à l'Ame que la faculté de recevoir des idées, de les comparer & de raisonner; quoique, selon le * langage ordinaire, ce ne soit presque jamais qu'à ces dernières qu'on accorde le nom de pensée. Les sensations n'expriment, il est vrai, que des manières de penser très confuses, ou des modifications purement passives du Sujet pensant, tandis que les pensées proprement dites semblent en être l'action; mais ces modifications sont réellement aussi incompatibles avec l'idée du corps, que les spéculations métaphysiques les plus subtiles & les plus profondes. S'il y a donc quelque partie dans le corps humain d'où partent nos pensées & nos sensations, ou plutôt à laquelle toutes les affections corporelles & tous les mouvemens unis par institution à nos pensées & à nos sensations aillent aboutir, comme à une espèce de foyer ou de commun

* Pag. 40. in 4.

organe, c'eſt cette partie que nous appellerons *le ſiège de l'Ame.*

La prémière idée qui s'eſt préſentée aux Philoſophes ſur ce ſujet, a été ſans doute, que l'Ame ne pouvant être par ſa nature plus en un lieu qu'en un autre, & à la rigueur n'occupant aucun lieu, il falloit en vertu de ſon union intime avec le corps, l'imaginer comme répandue dans toutes ſes parties, toutes étant capables de ſentiment. Et s'il y avoit quelque préférence à donner à une portion de notre corps plutôt qu'à l'autre, pour en faire l'organe immédiat des opérations de l'Ame, il ſemble que ce devroit être au genre nerveux, puiſque les nerfs ſont la ſource & les inſtrumens du mouvement & du ſentiment, & qu'ils ſe diſtribuent par tout le corps, depuis leur origine dans le cerveau juſqu'aux extrémités les plus reculées. Mais c'eſt un fait connu & que mille exemples ne permettent pas de révoquer en doute, que les nerfs d'une partie du corps, telle qu'un bras ou une jambe, peuvent être coupés, & la partie abſolument retranchée, ſans que l'on ceſſe d'y éprouver ou d'y rapporter les mêmes ſenſations, les mêmes douleurs, que ſi elle ſubſiſtoit encore. Il faut donc néceſſairement reconnoître qu'il y a dans le corps humain quelque lieu privilégié, où l'Ame exerce ſes fonctions, & où les corps qui viennent frapper celui qu'elle anime, vont auſſi l'affecter, &, pour ainſi dire, la frapper elle-même.

* Pag. 41. in 4. * La queſtion du ſiège de l'Ame, réduite à ſes véritables termes, n'eſt donc pas l'objet d'une recherche vaine, mais elle eſt très difficile

ficile à réſoudre. Nous ne nous arrêterons point aux opinions de ceux qui ont placé ce ſiège hors du Cerveau, dans le Cœur, par exemple, dans l'Eſtomac, & même dans la maſſe du ſang; trop de faits en atteſtent la fauſſeté. Le Cerveau ſeul eſt aujourdhui & depuis longtems en poſſeſſion de fournir matière aux conjectures des Philoſophes & des Anatomiſtes ſur ce ſujet; mais parmi tant de parties qui compoſent le Cerveau, laquelle choiſirons-nous pour donner le mouvement aux autres, & pour en faire le ſiège des fonctions de l'Ame? Deſcartes s'eſt déterminé en faveur de la Glande pinéale, Willis Anatomiſte Anglois, célèbre ſur-tout par ſon Traité du Cerveau, l'a mis dans les Corps cannelés, & il n'y a pas de partie dans ce viſcère à laquelle quelque Auteur n'ait attribué la même prérogative. Quelqu'un a donc nommé ou rencontré la partie du Cerveau qui eſt véritablement le ſiège de l'Ame; mais rencontrer ainſi la vérité & ſans preuves ſuffiſantes, c'eſt deviner & non pas découvrir.

Mr. de la Peyronie qui s'eſt appliqué il y a longtems à cette recherche, & qui en avoit donné une ébauche à la Société Royale de Montpellier dès l'année 1709, l'a préſentée cette année-ci à l'Académie des Sciences, avec plus d'ordre & d'étendue, & l'a appuiée d'un ſi grand nombre de preuves & d'obſervations tant anciennes que nouvelles, qu'on peut regarder ſon Mémoire ſur ce ſujet, comme un nouvel ouvrage.

Après avoir bien établi l'état de cette queſtion délicate, & avoir pris les précautions

qu'elle pouvoit exiger, il place le ſiège de l'Ame dans le *Corps calleux*, ce petit corps blanc un peu ferme & oblong, qui eſt comme détaché de la maſſe du Cerveau, & que l'on découvre quand on éloigne les deux hémiſphères l'un de l'autre, leurs faces internes étant contigues & ſimplement couchées ſur lui par leurs bords inférieurs.

* Pag. 42. in 4. * Ce n'eſt ni ſur l'inſpection de la partie, ni ſur ſa ſtructure particulière, qu'il lui accorde cette noble fonction, le Corps calleux n'ayant rien par lui-même de plus analogue avec la penſée & le ſentiment que toute autre partie du Cerveau & qu'une matière quelconque, mais d'après les faits, par voie d'excluſion, & en montrant que les bleſſures ni la deſtruction entière d'aucune des autres parties de ce viſcère n'influent point ſur les opérations de l'Ame, tandis que celle que nous en avons nommé *le ſiège*, ne ſauroit être affectée le moins du monde, ſans que ces opérations ne ſoient troublées, ou qu'elles ne ceſſent totalement. L'on voit aſſez que cette méthode & cette eſpèce de démonſtration indirecte étoit la ſeule qu'il convenoit d'employer en ſemblable matière.

L'excluſion ayant été donnée à tout ce qui n'eſt pas le Cerveau, on a dû chercher d'abord ſi c'eſt dans toute ſon étendue que le Cerveau conſtitue le ſiège de l'Ame; mais pour ſe convaincre du contraire, il ne faut que ſe rappeller une infinité d'exemples de Cerveaux altérés, pourris, gangrénés dans preſque toute leur ſubſtance, ſans que la raiſon & le ſentiment en aient ſouffert, ces mêmes fonctions s'exé-

s'exécutant encore dans tous ces cas avec la même force, la même promtitude & la même vivacité que dans l'état de santé. La déperdition même d'une grande partie de la substance du Cerveau, comme on l'a vu après certaines blessures ou après certaines opérations Chirurgiques, n'a pas empêché les malades de raisonner, de sentir & de vivre comme auparavant. Mr. de la Peyronie a ouvert plusieurs de ces Cerveaux altérés ou défectueux, dont les Sujets n'avoient cependant éprouvé aucune des suites fâcheuses qu'il sembloit qu'on en devoit attendre. L'Ame ne réside donc pas dans toute l'étendue du Cerveau.

Venons-en au détail, & commençons par la Glande pinéale. Descartes qui avoit beaucoup observé en Anatomie, qui avoit fait une attention toute particulière à la nature & au méchanisme de nos sensations, & qui a été aussi le prémier des Philosophes qui nous en ait donné une notion exacte, * qui ait ramené les qualités sensibles des corps à leur véritable principe, avoit jugé cette glande plus propre qu'aucune autre partie, à être l'organe des fonctions de l'Ame. Elle est unique, & comme suspendue au milieu des ventricules du Cerveau par deux filamens nerveux & flexibles qui lui permettent de se mouvoir en tout sens, & par où elle reçoit toutes les impressions que le cours des esprits ou du fluide quelconque qui coule dans les nerfs, y peut apporter de tout le reste du corps; elle est entourée d'une infinité d'artérioles, tant du Lacis choroïde que des parois intérieures des ventricules, où elle

* Pag. 43. in 4.

eſt renfermée, & dont les plus déliées tendent vers cette glande. C'eſt du moins par ces circonſtances & par cette ſituation avantageuſe, que Deſcartes, & après lui quelques Anatomiſtes, ont cru que la Glande pinéale étoit le véritable ſiège de l'Ame & l'organe commun de toutes nos ſenſations. Mais enfin on a découvert que la Glande pinéale manquoit dans certains Sujets, ou qu'elle y étoit entierement oblitérée, ſans qu'ils euſſent perdu l'uſage de la raiſon & des ſens; elle a été trouvée pétrifiée dans quelques autres dont le ſort n'avoit pas été différent, & Mr. de la Peyronie l'a vue pourrie dans une femme de 28 ans, qui avoit conſervé la raiſon & le ſentiment juſqu'à la fin de ſa vie. Il remarqua auſſi dans le même Sujet quelques autres parties du Cerveau, telles que les *Nates* & les *Teſtes*, détruites par la pourriture; preuve que celles-ci ne ſont pas non plus deſtinées à être le ſiège de l'Ame.

Nous en dirons autant des *Corps cannelés*, malgré leur ſtructure ſingulière; les obſervations de feu Mr. Petit Médecin ſe réuniſſent avec celles de Mr. de la Peyronie, pour montrer que ces Corps ne ſauroient être le centre de nos ſenſations ou le *Senſorium commune*, ainſi que l'appelle Willis, qui le plaçoit dans cette partie.

Les couches des nerfs optiques qui ne ſont que des protubérances des nerfs qui ſervent à la viſion, le Cervelet & toutes les autres parties intérieures de la tête, excepté le ſeul *Corps calleux*, paſſent en revue de la même manière, c'eſt-à-dire, * que Mr. de la Peyronie ap-

* Pag. 41. in 4.

apporte une foule d'exemples où l'on voit que les maladies les plus marquées & les plus dangereuses de ces parties n'ont point interrompu les fonctions de l'Ame, ni même quelquefois attaqué celles de la vie.

La conséquence après cela est aisée à tirer en faveur du Corps calleux, & elle est d'autant plus légitime, que par une suite contraire d'exemples aussi formels que les précédens, cette partie paroit être plus constamment liée avec l'exercice de la raison & des sens. Ce que Mr. de la Peyronie s'est attaché à prouver de la manière la plus solide.

Comme il y a longtems que l'esprit & la main travaillent chez lui de concert pour éclaircir cette fameuse question, & qu'il a été attentif à saisir tout ce qui pouvoit y conduire, il n'a manqué ni d'observations ni d'exemples. Il fait voir que dans tous les cas, soit de blessures accidentelles, soit de maladies internes, le Corps calleux ne sauroit être atteint, comprimé ou vicié par quelque cause que ce puisse être, sans que les étourdissemens, l'affaissement des membres, la léthargie, le délire & la cessation totale des fonctions de l'Ame ne s'ensuivent; & il y a tel de ces cas parmi ceux qu'il rapporte, où ces fonctions étoient alternativement & comme à volonté de la part du Chirurgien, suspendues ou rétablies, selon qu'avant ou après le pansement, le Corps calleux se trouvoit surchargé ou délivré de la matière étrangère qui s'amassoit & qui séjournoit sur un des côtés de sa surface. C'est Mr. de la Peyronie lui-même qui faisoit l'opération, & qui a vu ainsi

plusieurs fois la raison & le sentiment du malade s'éclipser & reparoitre.

Il conclut donc, & il est mal-aisé de ne le pas conclurre avec lui, d'après toutes les observations & tous les faits que nous venons d'indiquer, que le Corps calleux est véritablement cet organe primitif de la raison & des sensations, auquel tous les autres ne font, pour ainsi dire, que porter le résultat de ce qui se passe chez eux, & les impressions qu'ils ont reçues des objets, en un mot, le siège de l'Ame.

Cette théorie peut éclairer celle des maladies & des * dérangemens du Cerveau, & déterminer par conséquent les secours qu'on est en état d'y apporter. Tout est lié dans la Nature, & il seroit difficile d'y trouver quelque découverte à faire qui ne fût que curieuse, & qu'avec le tems de nouveaux points de vue, de nouveaux faits, ou quelque autre découverte ne pussent rendre utile.

* Pag. 45. in 4.

SUR LA REUNION DES FRACTURES DES OS (†).

ON a vu dans l'Histoire de 1739 (‡), que les Os des Animaux, dans les alimens desquels on avoit mêlé de la racine de Garence, se coloroient en peu de tems d'un rouge plus ou moins vif, & quelquefois aussi vif

(†) Voyez les Mémoires, pag. 130 & 303.
(‡) Page 34.

vif que du Carmin. Cette ſingularité, dont la prémière connoiſſance eſt due au hazard, ayant été obſervée par Mr. Belchier Chirurgien de Londres, & communiquée à l'Académie par Mr. Sloane Préſident de la Société Royale, Mr. du Hamel la jugea digne d'une plus ample recherche; il en repéta les expériences avec grand ſoin, & ſur un grand nombre d'animaux de tout âge. Le réſultat de ces obſervations fut, 1. Que les Os des jeunes animaux ſe coloroient beaucoup plutôt que ceux des vieux. 2. Que les progrès de la teinture des Os, & l'oſſification même, étoient d'autant plus promts, que les animaux croiſſoient plus vite & parvenoient en moins de tems à leur grandeur ordinaire. 3. Que quand on ſupprimoit la Garence des alimens d'un animal dont les Os avoient aquis ainſi la couleur rouge, cette couleur diſparoiſſoit peu-à-peu, & que les Os redevenoient blancs. 4. Que ce rétabliſſement des Os dans leur couleur naturelle, ſe faiſoit par la ſuperpoſition des couches blanches ſur les couches rouges, à meſure que la couleur de celles-ci s'affoibliſſoit, & diſparoiſſoit enfin entierement.

Nous rappellons ces prémières obſervations pour mieux faire ſentir quelle a été leur fécondité entre les mains de * Mr. du Hamel. Elles l'ont conduit aux plus importantes découvertes ſur le développement & la formation des Os, ſur la cauſe & ſur la guériſon de leurs maladies, & principalement ſur la réunion de leurs Fractures, qui fait le ſujet des deux Mémoires qu'on trouvera dans ce

* Pag. 46. in 4.

Volume. C'eſt le commencement d'une théorie plus étendue qu'il prépare ſur la même matière; mais d'une théorie toujours fondée ſur de nombreuſes expériences, & très applicable à la pratique. L'Anatomie, la Chirurgie & la Phyſique même, dans cette partie de l'Hiſtoire Naturelle, ne peuvent qu'en retirer de grands avantages.

On avoit penſé juſqu'ici que la réunion des os fracturés ſe faiſoit par l'effuſion du ſuc oſſeux, qui, venant à couler dans les interſtices de la fracture, en rejoignoit les bouts à peu-près comme la colle rejoint les parties d'un morceau de bois rompu: penſée ſi naturelle & ſi analogue à ce que l'art nous enſeigne, qu'il n'eſt pas étonnant qu'on s'y fût arrêté. Mais Mr. du Hamel prouve par un nouvel enchainement d'obſervations & d'expériences, que c'eſt le Périoſte ſeul qui réunit les os. Cette membrane ſe tuméfie d'abord & s'épaiſſit, elle devient enſuite cartilagineuſe & enfin oſſeuſe, ce qui forme le cal, ou cette eſpèce de virole qui entoure l'endroit rompu, & qui en aſſujettit les parties. C'eſt en ſuivant pas à pas cette oſſification & cette réunion, que Mr. du Hamel s'eſt convaincu de la route que tenoit la Nature pour y arriver, route qui ne s'écarte pas du méchaniſme qu'on peut remarquer dans la réunion des parties rompues des arbres & des plantes.

Quoique le Corps humain ſoit le ſujet propre de l'Anatomie, on ſait cependant de quelle utilité eſt la diſſection des brutes, par la comparaiſon qu'on fait de leurs viſcères avec ceux

ceux de l'Homme. Cette comparaiſon étoit en uſage dès le tems de Galien. Mais une autre eſpèce d'*Anatomie comparée*, celle des Végétaux, a été encore cultivée par les Modernes; & l'on peut voir à cette occaſion dans l'Hiſtoire de l'Académie (*a*), combien la génération & la ſtructure de ces deux * eſpèces de corps vivans, les Plantes & les Animaux, ſe reſſemblent. Mr. du Hamel qui a beaucoup étudié l'une & l'autre, avoue que ce ſont ſes recherches ſur la réunion des arbres rompus, qui l'ont conduit à l'utile & curieuſe découverte qu'il nous donne aujourdhui ſur la formation du cal dans les fractures des os.

* Pag 47. in 4.

L'Ecorce des arbres eſt leur Périoſte, leurs parties ligneuſes ſont leurs os. Or, comme Mr. du Hamel le fera voir plus particulierement dans la ſuite, c'eſt par un alongement de l'écorce que la fracture ou la plaie de l'arbre eſt remplie, & non par l'alongement de ſes fibres ligneuſes, ou par l'effuſion du ſuc nourricier qui ſuinte de leurs bouts rompus. L'écorce ſe tuméfie, s'épaiſſit ſur la plaie, & elle y forme enfin un cal tout ſemblable à celui qui ſe fait ſur les os par l'oſſification du Périoſte.

Quand ces ſortes d'analogies ſe trouvent ſoutenues d'autant d'obſervations & de recherches réïtérées que l'eſt celle-ci, elles deviennent de ſûrs guides pour les Phyſiciens; car enfin la Nature n'eſt pas moins ſimple ni moins uniforme dans ſes procédés, que variée dans ſes ouvrages.

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de 1711, page 65.

SUR

SUR DE NOUVELLES ARTERES ET VEINES LYMPHATIQUES (†).

LEs découvertes qui nous intéreſſent le plus, ſont celles qui fourniſſent des vues générales, ou qui tiennent de plus près aux principes fondamentaux des Sciences. Telles ſont en Anatomie, celles qui ont rapport à la ſtructure ou à l'uſage de tous les organes du corps animé.

L'Anatomie ne connoiſſoit autrefois dans l'œconomie animale de fluide *univerſel* que le ſang, mais la Phyſiologie ou la Phyſique du Corps humain en ſuppoſoit deux autres, l'un étoit l'eſprit animal ou vital, l'autre une roſée ou lymphe nourricière qu'on croyoit renfermée dans les extrémités des vaiſſeaux qui doivent porter le ſang du centre à la *circonférence. Des Médecins célèbres firent dans la ſuite une découverte à jamais mémorable dans l'Anatomie, ce fut celle des Vaiſſeaux lymphatiques & de la liqueur qu'ils contiennent. Ces vaiſſeaux ſont de véritables veines qui reçoivent de toutes les parties du corps une liqueur limpide, & qui la verſent par des troncs remarquables dans les réſervoirs du chyle, dans le canal torachique, &c.

*Pag. 48. in 4.

La connoiſſance des Veines lymphatiques donna lieu d'imaginer auſſi des Artères d'un genre

(†) Voyez les Mémoires, page 495.

genre nouveau, deſtinées à recevoir la ſéroſité ou la lymphe du ſang, en laiſſant la partie rouge dans les vaiſſeaux ſanguins. Mr. Boerhaave qui eſt celui qui a donné le plus de crédit à ce ſyſtême, ſe crut en droit de ſuppoſer autant de différens genres d'artères qu'il y a de liqueurs dans le Corps humain ; mais cette opinion, quelque poids que pût lui donner un nom ſi fameux, n'a pas enlevé tous les ſuffrages ; l'Anatomie n'a reconnu conſtamment juſqu'ici, que les Artères qui portent le ſang dans toutes les parties du corps. Et d'ailleurs, il n'étoit pas naturel de penſer que ſi les Artères lymphatiques exiſtoient, elles euſſent échapé aux recherches de tant d'habiles Anatomiſtes, qui ont paru depuis qu'il en eſt queſtion, & ſur-tout dans un tems où l'uſage du Microſcope & des injections anatomiques eſt devenu ſi familier.

Les partiſans des Artères lymphatiques répondoient qu'on n'avoit pu les obſerver à cauſe de leur extrême petiteſſe, & de plus, parce qu'il n'eſt pas facile de les diſtinguer d'avec les vaiſſeaux ſanguins ; tous les petits vaiſſeaux, quelle que ſoit la liqueur qui les remplit, vus au Microſcope, paroiſſant à peu-près de la même couleur & comme criſtallins: mais ce n'eſt-là qu'une raiſon de poſſibilité & non d'exiſtence.

On voit donc que l'idée des Artères lymphatiques n'a été juſqu'ici qu'une hypothèſe dont on a pu ſe ſervir pour expliquer des faits connus, mais non pas pour développer ceux qui étoient cachés. Et un mot, l'Anatomie qui n'admet de véritables preuves que le

le témoignage des ſens, n'avoit pas encore prononcé ſur cet article ; mais les Sciences exactes * profitent quelquefois des conjectures les plus haſardées : il y a peu de découvertes importantes que l'imagination n'ait ſaiſies ou effleurées d'avance, & la queſtion dont il s'agit en fournit un exemple.

* Pag. 49. in 4.

Mr. Ferrein a enfin découvert & conſtaté l'exiſtence des Artères lymphatiques, & avec elles de nouvelles Veines lymphatiques qui les accompagnent. Il regardoit l'idée de ces artères comme une hypothèſe qui n'avoit aucun fondement, lorſqu'il obſerva dans l'intérieur de la matrice une manière de velouté blanchâtre & extrêmement mince, qu'il examina en différens tems & en différens états. La comparaiſon qu'il fit de toutes ſes obſervations lui donna lieu de juger que ce velouté n'étoit en effet qu'un tiſſu de vaiſſeaux lymphatiques artériels & veineux ; mais tout cela étoit encore fort éloigné d'une démonſtration Anatomique. Il apperçut enſuite ſur le haut de l'œil d'un Chien un appareil de vaiſſeaux qui le frappa ; c'étoit un nombre conſidérable de petits tuyaux ramifiés à la manière des artères & des veines, & pleins d'un fluide qui avoit toutes les apparences du lymphatique. Ils lui parurent très différens des Veines lymphatiques déja connues, & il ne pouvoit guère les ſoupçonner d'être autre choſe que les artères mêmes dont il s'agit. Il apperçut ces mêmes tuyaux dans une autre occaſion ; mais il lui fut impoſſible de reconnoître leur origine, & d'éclaircir les difficultés qu'il avoit à ce ſujet. Il revint donc à la matrice, & y

fit

fit de nouvelles tentatives, qui lui dévoilèrent enfin le secret que la Nature sembloit cacher depuis si longtems. La finesse extrême de ces vaisseaux ne les empêcha pas de se montrer pour ce qu'ils étoient, & avec des ramifications tout-à-fait semblables à celles des artères ordinaires. Ce ne fut pas cependant sans beaucoup de peine que Mr. Ferrein vint à bout & de les bien voir & de s'assurer de leur véritable nature; mais que ne surmonte-t-on point en des occasions si intéressantes, & où l'avancement d'une Science que l'on chérit, l'utilité publique & les mouvemens les plus légitimes de l'amour propre concourent à nous animer?

* Il restoit à Mr. Ferrein de faire voir aux autres ce qu'il s'étoit démontré à lui-même. Il avoit pris garde que les objets à demi-transparens regardés avec une forte loupe, paroissent d'ordinaire plus distinctement sur un fond noir que sur des couleurs claires, & il se rappella que l'*Uvée*, cette tunique de l'œil qu'on a ainsi nommée, parce qu'elle ressemble à un grain de raisin noir, se trouvoit par-là très propre à faire paroître les vaisseaux diaphanes qui la tapissent. L'Uvée des enfans est préférable pour cela à celle des hommes faits, & l'Uvée des yeux bleus ou bleuâtres à celle des yeux noirs. Mr. Ferrein tira donc de l'orbite l'œil d'un Sujet âgé de six ans, mort depuis environ 24 heures; il enleva la partie antérieure de la sclérotique ou la cornée, pour mettre la Choroïde & l'Uvée à découvert; il regarda ces deux membranes de front, avec une lentille de 5 lignes de foyer. * Pag. 50. in 4.

foyer. La Choroïde lui offrit une quantité extraordinaire de vaiſſeaux ſanguins ; il n'en vit aucun dans l'Uvée, mais il y découvrit, & avec une eſpèce de raviſſement, une multitude innombrable de vaiſſeaux blanchâtres & tranſparens, qu'il ne put douter qui ne fuſſent les nouvelles Artères lymphatiques tant deſirées. C'eſt principalement ſur cette partie qu'il en a démontré l'exiſtence à l'Académie, leur origine, leur progrès & leurs ramifications, ſemblables à celles des artères ſanguines, & diſpoſées d'une manière qui n'eſt pas moins merveilleuſe.

On trouvera dans ſon Mémoire un détail curieux & exact de tout ce qu'il faut obſerver pour appercevoir clairement ces tuyaux, auſſi-bien que les nouvelles Veines lymphatiques, & une idée générale de la diſpoſition naturelle des vaiſſeaux ſanguins avec les lymphatiques, & les ſécrétoires du corps. Il a touché en paſſant & par la liaiſon des matières, quelques autres points d'Anatomie qui peuvent paſſer pour autant de découvertes particulières. Tel eſt le nouvel *anneau de la Choroïde*, un réſeau de vaiſſeaux ſanguins dans cette membrane, &c.

On ſent aſſez combien la connoiſſance certaine d'une *nouvelle eſpèce de tuyaux dans une Machine hydraulique, telle que le Corps animal, doit fournir de nouvelles vues, tant par rapport à ſon œconomie, qu'aux moyens de remédier à ſes dérangemens.

* Pag. 51. in 4.

SUR

SUR L'ORGANE IMMEDIAT DE LA VOIX

ET DE SES DIFFERENS TONS (†).

IL ſemble qu'on ait été un peu trop ſévère à l'égard des Anciens, lorſqu'on les a repris d'avoir comparé l'organe de la Voix humaine à une Flute. Il n'eſt pas vraiſemblable qu'ils ayent entendu autre choſe par-là, ſinon que cet organe étoit fait à peu-près comme cet inſtrument, & que l'un & l'autre agiſſent ou donnent leurs tons par le moyen de l'air ou du vent qui paſſe par leurs cavités: & en effet, la trachée-artère eſt un tuyau par où paſſe l'air qui vient des poumons, & ſa tête ou le Larynx qui la termine du côté de la gorge, & au milieu duquel eſt la petite ouverture ou fente qu'on nomme *la Glotte*, repréſente aſſez bien la tête & l'embouchure de la flute à bec. Il eſt vrai que dans la flute le vent qui produit le ſon, eſt pouſſé de l'embouchure vers l'autre extrémité du tuyau, & que c'eſt tout le contraire dans l'organe de la Voix; en quoi il n'eſt pas poſſible que les Anciens non plus que les Modernes ayent jamais erré; mais il y a tout lieu de croire que les uns & les autres ſe ſont trompés, quand ils ont cru que l'organe de la Voix n'étoit, à proprement parler,

(†) Voyez les Mémoires, page 545.

parler, qu'un inſtrument à vent, comme la flute, le flageolet ou le hautbois.

Mr. Ferrein ſe trouve là-deſſus d'une opinion très différente, &, ſi l'on veut, très paradoxe, mais fondée en même tems ſur des expériences dont il ſera difficile d'éluder la concluſion. L'organe de la Voix eſt ſelon lui, un inſtrument à corde & à vent, & beaucoup plus à corde qu'à vent, l'air qui vient des poumons & qui paſſe par la Glotte, n'y faiſant proprement que l'office d'un archet ſur les fibres *tendineuſes de ſes lèvres, que Mr. Ferrein appelle *Cordes vocales* ou *Rubans* de la Glotte. C'eſt la colliſion violente de cet air & des Cordes vocales qui les oblige à frémir, & c'eſt par leurs vibrations plus ou moins promtes qu'elles rendent différens tons, ſelon les loix ordinaires des inſtrumens à cordes.

* Pag. 52. in 4.

Ces deux ſortes d'inſtrumens de Muſique, à corde & à vent, diffèrent entr'eux, en ce que dans les uns le ſon dépend & de leur conſtruction & de la matière dont ils ſont faits, tandis qu'il ne réſulte dans les autres que de leur ſimple conſtruction. Dans les prémiers, tels que la viole, le claveſſin, les cloches, la qualité de la matière influe ſur la nature du ſon, parce que c'eſt des vibrations de cette matière, presque toujours ſenſibles à la vue ou au toucher, que dépendent le ſon & les différens tons qu'on en tire: au-lieu que les ſeconds ne ſonnent ou ne rendent tel & tel ſon, qu'en conſéquence de leurs dimenſions, des ouvertures, des fentes & des biſeaux qu'on y a ménagés, & par le moyen

deſ-

desquels les parties toniques de l'air sont différemment agitées & mises en contraction. Ainsi les métaux les plus mous comme les plus durs, l'ivoire, le bois, le carton même & la cire, y produisent à peu près les mêmes effets; & ce phénomène, quelque extraordinaire qu'il paroisse, se trouve constaté par l'expérience. C'est que le son que rendent la plupart des instrumens à vent, & sur-tout les flutes, n'est point dû aux vibrations totales & sensibles de la matière qui les compose. On peut émousser ces vibrations à volonté, les interrompre & les arrêter entierement par la pression, ou par quelque autre cause que ce soit, sans que le son de l'instrument change sensiblement de force ni de nature. Et s'il y a là-dessus quelques distinctions délicates, & quelque choix à faire pour la perfection de ces instrumens, c'est un détail de pratique dans lequel nous n'entrerons point ici. L'organe de la Voix de l'Homme & des Quadrupèdes, est au contraire, selon Mr. Ferrein, un instrument à corde, mais un instrument à corde que le vent fait agir en qualité d'archet.

*Mr. Dodart (†), qui est celui de tous les Modernes qui a le plus travaillé sur la Voix humaine, sur ses différens tons, & sur le méchanisme que la Nature y emploie, a admis, ou plutôt n'a pas exclu les frémissemens des parties insensibles des lèvres de la Glotte; mais il paroit par le résumé de tout ce * Pag. 53. in 4.

(†) Voyez les Mémoires de l'Académie, années 1700, 1701, 1706, & 1707.

ce qu'il en a dit, & qui, ſelon Mr. Ferrein, diffère peu de ce qu'en avoit déja dit Mr. Perrault, qu'il ne les a admiſes que comme acceſſoires, & non comme cauſe principale. Ce ſont, ſelon Mr. Dodart, les différentes ouvertures dont la Glotte eſt ſuſceptible, qui conſtituent cette cauſe, ſavoir, les grandes ouvertures pour les tons graves, & les petites pour les tons aigus. C'eſt ainſi du moins que Mr. de Fontenelle dans ſes extraits, & les Auteurs qui ſont venus depuis, & qui ont traité la même matière, l'ont entendu. Mais ſans nous embarraſſer davantage de ce qu'on a cru juſqu'ici, voyons ce qu'il convient de croire, & quelles ſont les preuves que Mr. Ferrein aporte de ſon ſentiment.

Comme il n'y a que deux Rubans ou Cordes vocales à la Glotte, & qu'elles y ſont ſenſiblement de la même longueur, il eſt viſible qu'elles ne ſauroient ſuffire à donner cette multiplicité de tons hauts & bas dont la Voix humaine eſt capable, à moins qu'elles ne ſoient prolongées ou accourcies, ou, ce qui reviendra au même, plus ou moins tendues. Mais leur longueur ne peut changer que par voie de diſtenſion ou de contraction; donc toute la différence des tons en graves & aigus, ſera due au plus ou moins de tenſion des fibres tendineuſes de la Glotte, & l'air qui viendra à être pouſſé des poumons dans la trachée-artère, & à frôler contre les bords de la fente étroite qu'elles y forment, ne produira des tons plus ou moins aigus, qu'autant que ces fibres, ou ces cordes qu'il met en vibration,

bration, se trouveront plus ou moins tendues, & qu'elles feront par-là des vibrations plus ou moins promtes, indépendamment du plus ou du moins d'ouverture de la Glotte.

Voila ce qui doit arriver, selon Mr. Ferrein; mais est-ce là ce qui arrive? Il n'y a pas assurément de meilleure manière * de le justifier & de réfuter le système de Mr. Dodart, que de mettre cet effet sous les yeux, en donnant, par exemple, différentes ouvertures à la Glotte avec une même tension des Rubans, ou au contraire différentes tensions avec la même ouverture, ou enfin une plus petite ouverture avec une moindre tension, & au contraire. Dans le prémier de ces quatre cas, il faut que le ton demeure le même, quoique l'ouverture change; dans le second, ce doit être le contraire, il faut que le ton change, malgré une ouverture de Glotte constante; & dans le troisième ou le quatrième, il faut que le ton qu'on vient d'entendre avec une tension & une ouverture données, devienne plus aigu par une plus grande tension, malgré une plus grande ouverture, ou au contraire plus grave, malgré une tension & une ouverture plus petites. Or c'est ce que Mr. Ferrein a éprouvé de mille manières, tant sur l'homme que sur divers animaux, avant que de composer son Mémoire, & c'est aussi ce qu'il a fait voir à l'Académie assemblée, & à plusieurs de ses Membres en particulier.

* Pag. 54. in 4.

Il prend une trachée-artère détachée du cadavre avec son Larynx, il souffle dans la trachée, tenant en même tems les Rubans de

la Glotte plus ou moins bandés, & l'on entend la Voix humaine ou animale hauſſer & baiſſer de ton, ou demeurer ſur la tenue, dans toutes les circonſtances que nous venons d'énoncer.

Ce qui eſt digne de remarque, & à quoi ſans doute l'on ne ſe ſeroit pas attendu, en accordant même à Mr. Ferrein tout ce que ſuppoſe ſon ſyſtême, c'eſt que les différentes Voix que donne cette expérience, changent peu de nature, & qu'elles ſont encore très reconnoiſſables. Le mugiſſement d'un Taureau, le cri d'un Chien qui ſouffre, &c. s'y font parfaitement diſtinguer. Cependant combien y manque-t-il de parties capables de modifier & de caractériſer ces Voix? Plus de palais, de dents, ni de lèvres; le Larynx même arraché de la gorge de l'animal, a été pour l'ordinaire très mutilé, on a retranché dans quelques-uns l'épiglotte, & tous les morceaux de cartilage qui environnent ou qui couvrent la Glotte, * & les Cordes vocales, pour mieux voir le jeu & les vibrations en effet viſibles de ces cordes: & malgré tous ces retranchemens la Voix de chaque animal y conſerve encore preſque tout ce qui la diſtingue de celle des autres animaux.

* Pag. 55. in 4.

Enfin, Mr. Ferrein a fait voir que les Rubans tendineux qui bornent la Glotte à droite & à gauche, ſonnent comme les Cordes ſonores, & qu'ils ont les mêmes propriétés qu'elles. Il montre par ſes expériences, comment les Cordes vocales peuvent rendre enſemble & ſéparément différens tons; comment on peut accorder, par exemple, l'octave aigue

gue de l'une, avec l'octave grave de l'autre; comment on peut partager ces cordes suivant leur longueur, & faire sonner leurs parties, leur moitiés, leurs tiers, &c.

Dans l'animal vivant ce sont ceux des cartilages du Larynx, où les bouts des Cordes vocales sont attachés, qui tirent ou qui relâchent ces cordes. Mr. Ferrein découvre par l'anatomie de ces parties, les articulations & les muscles qui leur donnent le mouvement nécessaire, & il va même jusqu'à montrer la manière de s'assurer par le tact dans l'Homme vivant, non seulement de la réalité, mais encore des degrés de ce mouvement, & de juger à peu-près de la différence des tons qui en doivent résulter. C'est en tirant ces mêmes cartilages dans les expériences, & en imitant leur jeu naturel, qu'il fait varier les tons des Larynx dont il se sert.

Il annonce en finissant, un nouvel organe qu'il a découvert indépendamment de ce qu'on vient de voir, & qui donne certaines différences particulières de la Voix. Il assure même qu'il y a tel animal qui fait entendre naturellement les deux Voix qui dépendent de ces deux organes, & qui sont à plus d'une octave l'une de l'autre; mais il n'en parlera que dans un autre Mémoire.

Ce qu'on appelle voix fausses dans le chant, vient communément du défaut d'oreille plutôt que d'aucune défectuosité dans l'organe de la Voix. Il faut convenir cependant qu'il y a des voix fausses par elles-mêmes, & la théorie que nous venons d'expliquer en rend la cause & la possibilité * très sensibles. Il suffit

* Pag. 56. in 4.

pour cela d'un petit manque d'uniformité dans le tiſſu, la tenſion, l'élaſticité, ou enfin dans les longueurs des deux Cordes vocales, & que la différence qui s'y trouve ne ſoit pas harmonique, qu'elle ſoit au contraire de faux accord ou incommenſurable.

SUR LES MAUVAIS EFFETS DE L'USAGE DES CORPS A BALEINE (*a*).

LE Mémoire que Mr. Winſlow nous a donné cette année ſous ce titre, eſt une ſuite de ſes Réfléxions anatomiques ſur les infirmités qui arrivent au Corps humain, à l'occaſion de certaines attitudes & de certains habillemens (*b*): ſource de maux d'autant plus dangereuſe, que l'on eſt communément moins en garde contre elle, & qu'elle tient à un deſir de plaire qui l'emporte ſouvent ſur l'amour même de la ſanté. Ce qui eſt certain, & dont on ſera convaincu par la lecture du Mémoire de Mr. Winſlow, c'eſt que les Corps à baleine peuvent cauſer & cauſent en effet très ſouvent aux femmes & aux jeunes perſonnes qui en font uſage, des incommodités fâcheuſes, & des maladies qu'on attribue ordinairement à de tout autres cauſes, qu'on traite par-là ſans ſuc-

(*a*) Voyez les Mémoires page 234.
(*b*) Voyez les Mémoires de l'Académie 1740, page 84.

succès, & qui deviennent quelquefois incurables.

Mr. Winslow avoit observé dans plusieurs femmes & filles de condition, que les côtes inférieures se trouvoient plus basses, & les portions cartilagineuses de ces côtes plus courbées que dans les hommes & les enfans, & dans les femmes & filles du bas peuple. Il jugea que cette différence ne pouvoit être mise sur le compte de la Nature, qui ne connoit cartainement point de ces distinctions d'état, ni venir d'aucune autre circonstance étrangère, mais seulement de l'usage fréquent & habituel des *Corps forts*, qui sont d'ordinaire extrêmement serrés par embas, & qu'on fait porter ainsi * aux jeunes personnes pour leur donner ou pour leur conserver ce que selon la mode présente on appelle une belle taille. Les réfléxions qu'il fit sur cet usage lui fournirent bientôt la solution de plusieurs difficultés qu'il s'étoit formées sur la cause de certaines indispositions locales, & de certaines infirmités qu'il avoit remarquées dans les femmes accoutumées à porter des Corps à baleine. Il conçut que les intestins violemment pressés de bas en haut devoient comprimer l'estomac, le foie & la rate, les pousser fortement contre le diaphragme, & non seulement forcer ce muscle à se vouter plus que ne le demande la respiration, mais encore retarder ou empêcher le mouvement des différentes parties nécessaires à la respiration. La respiration gênée par le serrement des côtes inférieures & par la voute forcée du diaphragme, trouble la circulation

* Pag. 57. in 4.

du ſang dans le cœur & dans les gros vaiſſeaux qui en dépendent, & d'autant plus que la preſſion de l'aorte deſcendante & de la veine cave inférieure, retient en partie le ſang dans les gros vaiſſeaux ſupérieurs, non ſeulement dans ceux de la poitrine, mais auſſi dans ceux de la tête & du cerveau, & y occaſionne une eſpèce de regorgement, qui, ſelon les différentes diſpoſitions du Sujet, peut occaſionner des palpitations, des polypes, des maladies pulmonaires, des maux de tête, des vertiges, des anévriſmes, & même tôt ou tard l'apopléxie. La compreſſion de l'eſtomac, du foie & de la rate produira des accidens plus ou moins fâcheux par rapport aux nerfs, aux glandes méſentériques, à la route du chyle, aux reins, à la veſſie & aux autres parties contenues dans la capacité du bas ventre. Du genre nerveux offenſé naitront les foibleſſes, les ſuffocations, vulgairement appellées vapeurs, les tremblemens, les diſpoſitions à la paralyſie, &c.

Voila, ſelon Mr. Winſlow, les accidens plus ou moins fâcheux que les Corps à baleine doivent occaſionner par leur partie inférieure & moyenne, ſelon que l'uſage qu'on en fait eſt plus outré ou plus continu, & cela entant qu'ils ſont plus roides, plus étroits, & qu'ils étranglent, pour ainſi * dire, davantage la partie du corps à laquelle ils ſont appliqués. On croiroit après cela que leur partie ſupérieure étant toujours évaſée & plus large, ne ſauroit être nuiſible; mais on va voir que Mr. Winſlow y découvre des inconvéniens qui, pour être moins à craindre, ne laiſ-

* Pag. 58. in 4.

laiſſent pas de devoir être évités. Les échancrures des Corps au-deſſous des bras, & qui répondent à peu-près au creux de l'aiſſelle, brident violemment deux muſcles, ſavoir, le grand pectoral & le grand dorſal, qui forment le creux de l'aiſſelle, & qui ſervent aux principaux mouvemens des bras; le tranchant & les bords de ces échancrures ſerrent auſſi les vaiſſeaux & les nerfs axillaires, de manière que quelques perſonnes en ont les bras rouges, & ſouvent tout livides, avec plus ou moins d'engourdiſſement, & qu'elles ne peuvent les étendre en avant. D'ailleurs les épaulettes, ces bandes qui paſſent par deſſus l'épaule, reculent tellement les moignons des épaules que les extrémités antérieures des clavicules au haut du *ſternum*, deviennent quelquefois par-là très ſaillantes, & ſont comme prêtes à ſe déboiter, ce qui paroit ſur tout aux perſonnes maigres. Enfin Mr. Winſlow explique par-là un phénomène qui avoit fort embaraſſé le célèbre Riolan; cet Auteur qui étoit prémier Médecin de la Reine Marie de Médicis, & qui vivoit par conſéquent dans un ſiècle où l'on ſait que les Corps étoient encore plus en uſage parmi les femmes du grand monde que dans celui-ci, avoit obſervé que la plupart de ces femmes avoient l'épaule droite plus groſſe & plus charnue que l'épaule gauche; & il ne ſavoit, comme il l'avoue dans un de ſes Ouvrages d'Anatomie, à quoi attribuer cette différence. Il penſa d'abord que ce pouvoit être l'effet du mouvement du bras droit, qui étant plus fréquent que celui du bras gauche, tirailloit & écartoit l'omoplate de ce côté, & en dilatoit

les muſcles, en y faiſant couler le ſuc nourricier & les eſprits en plus grande abondance. Mais cette cauſe qui peut agir juſqu'à un certain point, pourquoi ne ſe manifeſte-t-elle pas de même, ou par des effets encore plus marqués dans les femmes du bas peuple & dans les * hommes? Il faut donc néceſſairement en venir à quelque circonſtance qui ſoit propre aux ſujets dont il s'agit, & c'eſt ce que Mr. Winſlow trouve dans l'abus des Corps à baleine. Les perſonnes accoutumées à en porter, ne laiſſent pas de remuer pour l'ordinaire beaucoup plus le bras droit que le bras gauche; la partie de ces Corps qui ſe termine au deſſous de l'aiſſelle, & la bande qui paſſe par deſſus l'épaule du bras droit, ſe doivent donc relâcher peu à peu par le fréquent mouvement de ce bras, & beaucoup plus que du côté gauche; après quoi il n'eſt pas ſurprenant que la matière de la nutrition & de l'accroiſſement y coule & s'y arrête en plus grande abondance que dans l'épaule gauche, où tout eſt plus contraint & plus reſſerré. Il n'y a pas d'apparence que cette difformité ſoit ſi ſenſible aujourdhui. Si elle l'étoit, Mr. Winſlow n'auroit pas ſans doute manqué de le dire, & ce n'eût pas été un des moindres motifs dont il auroit pu accompagner ces conſeils ſalutaires.

* Pag. 59. in 4.

NOus renvoyons entierement aux Mémoires,

Les Obſervations de Mr. Morand ſur les Re-

Remèdes de Mlle Stephens, pour la Pierre (a).

L'Ecrit du même sur des Pierres de Fiel singulières (b).

MR. Morgagni Prémier Professeur d'Anatomie dans l'Université de Padoue, publia l'année dernière plusieurs Ouvrages d'Anatomie, en deux Volumes in 4°. dont Mr. Morand a lu un Extrait détaillé à l'Académie, & dont voici le titre: *Viri celeberrimi, Antonii Mariæ Valsalvæ, Opera, hoc est, Tractatus de Aure humana, editione hac quarta accuratissimè descriptus, tabulisque archetypis exornatus; & Dissertationes Anatomicæ quæ nunc primùm prodeunt, ad colon intestinum, ad arteriam magnam, ad accessorios nervos, ad oculos, ad suffusiones, & ad renum succenturiatorum excretorios ductus attinentes, tabulis itidem illustratæ. Omnia recensuit, & Auctoris vitam, suasque ad tractatum & Dissertationes Epistolas addidit duodeviginti Joannes * Baptista Morgagnus.* La plupart de ces Lettres de Mr. Morgagni font autant de Dissertations savantes & curieuses, qui, excepté la huitième, n'avoient point encore paru, & elles remplissent la plus grande partie du prémier Volume, & tout le second. Cet excellent recueil contient une critique judicieuse de plusieurs Auteurs d'Anatomie qui ont écrit sur les mêmes sujets, sans en excepter le célèbre Valsalva qui avoit été Maître de l'Au-

4me Edition du Traité de l'Oreille, de Valsalva, &c. & divers Ouvrages de Mr. Morgagni.

Pag. 60. in 4.

(a) Voyez les Mémoires, page 166.

(b) Page 355.

l'Auteur, des deſcriptions plus exactes des parties que celles qu'on en avoit, des éclairciſſemens qu'on ne trouve point ailleurs, & quantité d'obſervations ſur l'Anatomie comparée. Mr. Morgagni y cite ſouvent les Anatomiſtes de l'Académie des Sciences, dont il fait partie depuis l'année 1731, en qualité d'Aſſocié Etranger. On trouvera ici pluſieurs découvertes de Mrs. Duverney, Méry, Littre, Winſlow, Petit Chirurgien, Petit Médecin, Morand & Hunauld, indiquées ou rapportées en preuve, avec l'éloge qu'elles méritent.

DIVERSES OBSERVATIONS ANATOMIQUES.

I.

Sur la Structure cellulaire du Corps vitré.

MR. Demours, dont nous avons parlé dans un des articles de l'Hiſtoire Naturelle, & qui eſt connu par ſon ſavoir & ſon habileté dans le traitement des maladies des Yeux, eſt venu lire cette année à l'Académie, trois Mémoires ſur l'Anatomie de l'Œil.

Dans le prémier de ces Mémoires il démontre anatomiquement la ſtructure cellulaire du Corps vitré. Il prouve dans le ſecond, que la Cornée tranſparente n'eſt point une continuation

nuation de la Sclérotique, comme on l'a cru jusqu'à présent. Le troisième contient plusieurs expériences d'où il * suit que les cellules du Corps vitré communiquent les unes avec les autres.

* Pag. 61. in 4.

Nous allons rendre compte de ces trois Mémoires, & sans nous attacher à l'ordre dans lequel ils ont été lus à l'Académie, nous parlerons du troisième à la suite du prémier, comme ne faisant qu'une continuation du même sujet.

L'organe de la Vue sur lequel les Anatomistes, les Philosophes & les Physiciens semblent s'être exercés à l'envi, & qui en effet n'est pas moins nécessaire pour l'instruction, la conduite & l'ornement de l'esprit de l'Homme, que pour la conservation de son corps, fournit encore & fournira sans doute longtems une ample matière à nos recherches & à nos découvertes. Entre les parties qui composent cet organe, on sait qu'il y a trois *Humeurs* ou substances renfermées dans le globe de l'œil; l'antérieure ou la prémière est l'humeur aqueuse; la seconde, improprement appellée humeur, puisqu'elle est plutôt solide que fluide, est la Cristalline, ou simplement le Cristallin, espèce de lentille ou de loupe; & la troisième qui tient un milieu entre la solidité & la fluidité, est l'Humeur vitrée. Ce qu'elles ont de commun est de laisser par leur transparence un libre passage à la lumière, & par leur configuration d'en réunir les rayons sur la Rétine & sur la Choroïde qui tapissent le fond de l'œil, & qui constituent l'organe immédiat de la vision.

L'Humeur vitrée ou le Corps vitré, qui fait l'objet du Mémoire de Mr. Demours, remplit beaucoup plus des trois quarts de la capacité du globe de l'œil, & consiste selon plusieurs Modernes, en un amas de cellules formées par la membrane *Hyaloïde* ou Tunique vitrée, & pleine d'une liqueur semblable à l'humeur aqueuse ; d'autres prétendent que c'est un tissu de vaisseaux de différens genres. Quoiqu'il en soit, c'est un assemblage de petites membranes ou de petits vaisseaux, & d'une liqueur qui les remplit, ou qui en occupe les interstices, qui donne à l'Humeur vitrée plus de consistance que n'en a l'humeur aqueuse, & qui la rend moins coulante. Mr. Demours examine tous les différens * sentimens qu'on a eus là-dessus avant que de nous exposer le sien.

* Pag. 62. in 4.

Riolan est le prémier qui ait dit que la tunique hyaloïde jettoit dans toute la substance de la masse vitrée quantité d'*alongemens*, desquels dépendoit l'espèce de solidité qu'on appercevoit à cette humeur, & que ces alongemens que Mr. Winslow appelle *cellulaires*, & qu'il dit être une continuation de la lame interne de la Tunique vitrée, étant rompus, l'Humeur vitrée proprement dite se montroit avec toute sa fluidité, & paroissoit semblable à l'Humeur aqueuse.

Hovius prétend au contraire, & Mr. Boerhaave semble être de ce sentiment, que le Corps vitré est formé d'un amas de vaisseaux de différent genre renfermés dans la membrane hyaloïde, & dont l'arrangement est, dit-il, merveilleux. Il assure avoir fait cette dé-

découverte à la faveur d'une nouvelle injection préparée chymiquement: mais Hovius ne dit point ni en quoi consiste cette injection, ni de quelle manière il s'y est pris pour en remplir les vaisseaux du Corps vitré.

Le premier de ces deux sentimens opposés n'est qu'une conjecture dont personne n'a donné jusqu'ici aucune preuve suffisante, & cette conjecture seroit même détruite par la prétendue découverte d'Hovius, si cet Auteur méritoit assez de confiance. Le second est une pure imagination : Hovius a beau dire dans son Traité *De circulari Humorum motu in Oculis*, qu'il y a vu par le secours de son injection chymique, que le Corps vitré étoit un amas de nerfs extrêmement transparens, & de vaisseaux nevro-lymphatiques qui entrent par un côté & sortent par l'autre, sans presque souffrir de division; on ne l'en a pas cru sur sa parole, non plus que Waldschmiedt Médecin Allemand, qui avance avec plus de raison, que ce Corps est un composé de cellules parallélépipèdes. Mr. Morgagni dont l'autorité seroit bien d'un autre poids, a dit aussi qu'il étoit vraisemblable que l'Humeur vitrée fût contenue dans la membrane hyaloïde, à peu près de la même manière que le suc du raisin est contenu * dans un grain de ce fruit; mais ce savant Anatomiste avoue en-même tems que ce n'est que par conjecture qu'on parle des cellules du Corps vitré, & qu'il ne connoit personne qui les ait démontrées. Or conjecturer ou soupçonner, même lorsqu'on rencontre la vérité, n'est pas démontrer ni découvrir, quoique ce soit toujours une chose

* Pag. 63. in 4.

louable & infiniment propre à faire naître des découvertes.

Mr. Winslow dit en parlant du Corps vitré, qu'on en découvre la structure cellulaire en le mettant tremper dans une liqueur *aigrelette* & légerement coagulante ; mais il ne spécifie pas quelle est cette liqueur. Il l'indiquera sans doute dans l'Ouvrage qu'il doit publier sur les dissections & les préparations Anatomiques. En attendant, Mr. Demours a fait tremper des Corps vitrés dans des liqueurs aigries par tous les acides minéraux, & il n'a pas trouvé que ce moyen fût suffisant pour pénétrer dans la structure de ces Corps. Tout ce qu'il a remarqué, c'est que lorsqu'on les plonge dans une liqueur acide, ils y perdent un peu de leur transparence & deviennent plus fermes. Or ce changement n'indique pas plus des cellules que des vaisseaux, ou toute autre construction. La même chose arrive au Cristallin & à la Cornée lorsqu'on les fait tremper dans des liqueurs acides, & l'on sait cependant que la structure de ces parties n'est pas cellulaire.

Mr. Morgagni après avoir examiné des Corps vitrés qui avoient trempé dans de l'eau rendue acide par le mêlange du jus de citron, à dessein de découvrir la structure intérieure de ces Corps, n'a pas été plus heureux, & il n'ose même assurer qu'il ait vu aucune portion de la membrane hyaloïde.

Enfin l'Auteur des Essais Anatomiques imprimés depuis peu, dit en parlant du Cristallin, *quelques recherches qu'on ait faites sur sa structure, on peut dire qu'elle n'est pas mieux développée que celle du Corps vitré.* Il

Il y a cependant un moyen bien facile de s'assurer de la structure de cette partie ; mais ce qui est simple & facile ne se présente pas toujours le prémier, & il n'est pas étonnant** qu'un tel moyen fût réservé aux recherches d'un Anatomiste qui a tant d'intérêt à connoitre l'organe de la Vue. Il ne s'agit, dit Mr. Demours, que de faire geler un œil: lorsqu'on ouvrira en deux cette partie ainsi préparée, on trouvera l'Humeur vitrée gelée par petits glaçons qu'on séparera facilement les uns des autres. Si l'on présente la pointe d'une aiguille à cataracte ou de tout autre instrument, à la surface des glaçons, on soulevera des portions d'une membrane extrêmement transparente, & plus forte qu'on n'auroit osé le croire.

** Pag. 64. in 4.

Voila déja une manière bien simple de démontrer anatomiquement les *productions* ou extensions de la membrane hyaloïde & la structure cellulaire du Corps vitré. Mais Mr. Demours n'en est pas resté là. Il a examiné avec soin la forme & la disposition des glaçons de l'Humeur vitrée, pour avoir une juste idée de la forme & de la disposition des cellules qui les contiennent ; connoissance, dit-il, très utile pour fixer le diagnostic de certaines maladies des yeux, & sur lesquelles on ne trouve rien dans les Auteurs; car il ne perd pas de vue le motif principal de ses recherches.

Il a observé 1. Que les glaçons qui sont situés vers la surface du Corps vitré, sont les plus gros de tous, & que les autres diminuent de grosseur à mesure qu'ils s'en éloi-

gnent.

gnent. 2. Que les plus gros de ces glaçons ſont applatis, plus longs que larges, aſſez régulierement diſpoſés en manière de rayons autour du centre de la partie poſtérieure du Criſtallin, & plus épais par leur extrémité extérieure que par celle qui eſt tournée vers le Criſtallin. 3. Que les glaçons qui ſont ſitués à la partie antérieure du Corps vitré, ſont les moins gros de tous, & paroiſſent ſous la forme de petits polyèdres, ou ſolides taillés à pluſieurs faces, dont la figure n'eſt point régulière, non plus que celle de tous les autres.

C'eſt d'abord ſur des yeux de Bœuf & de Mouton que Mr. Demours fit cette obſervation en 1734, & il la répéta quelques jours après ſur des yeux Humains. Toute la différence qu'il remarqua dans ces derniers, c'eſt que les glaçons * qui étoient ſitués vers la partie antérieure de l'Humeur vitrée, étoient à proportion beaucoup plus petits que dans l'œil de Bœuf, & qu'ils n'excédoient pas la tête d'une très petite épingle : il apperçut auſſi une grande quantité de bulles d'air d'inégale groſſeur, répandues parmi les glaçons. Ces bulles d'air peuvent ſervir à démontrer bien facilement les productions cellulaires de la lame interne de la Tunique vitrée. Il n'y a pour cela qu'à comprimer la membrane qui retient l'air, ou l'ouvrir avec la pointe d'une aiguille à cataracte.

* Pag. 65. in 4.

Pour bien obſerver toutes ces choſes il faut avant que d'ouvrir un œil gelé, le tenir pendant une demi-heure ou une heure dans un air tempéré, ou ne le diſſéquer que lorſque

que le dégel commence ; si l'on vouloit l'ouvrir pendant qu'il est fortement gelé, on auroit plus de peine à observer la forme des glaçons de l'Humeur vitrée, parce que la pression de ces glaçons les uns contre les autres étant alors très grande, ils ne se séparent pas si facilement.

Mr. Demours finit ce prémier Mémoire par un aveu fort ordinaire aux vrais Savans, c'est qu'il y auroit encore bien des connoissances à desirer pour perfectionner sa découverte, & qu'il ignore si les cellules du Corps vitré communiquent ou ne communiquent pas entre elles ; mais nous allons voir que de nouvelles recherches le mirent bientôt en état de s'éclaircir sur cet article qui fait le sujet de son troisième Mémoire.

On sait que le Corps vitré tiré de ses enveloppes laisse échaper la liqueur qu'il contient, la même chose arrive lorsqu'on l'écrase entre les doigts ; mais la prémière de ces expériences est équivoque, puisqu'on peut soupçonner que dans ce cas le Corps vitré ne laisse échaper sa liqueur que parce qu'en le tirant hors du globe de l'œil, on en a déchiré la membrane ; & si la seconde avoit lieu, on en pourroit aussi conclurre que les grains d'une grape de raisin qu'on auroit écrasé entre ses mains, & dont on auroit exprimé la liqueur, communiquoient entre eux.

Mr. Demours ayant regardé sans dessein quelques Corps *vitrés qui lui restoient dans un vase, avant que de les jetter comme inutiles, fut surpris de la mollesse d'un de ces corps qu'il avoit mis dans une liqueur acide. * Pag. 66. in 4.

Il ſe rappella qu'il l'avoit tiré la veille d'un œil de Bœuf ſans en détacher le criſtallin, & qu'après en avoir ouvert ſuperficiellement la tunique, il avoit pouſſé de l'air dans cette ouverture par le moyen d'un tuyau à ſouffler, pour tâcher de ſoulever quelque portion de la lame externe de la membrane hyaloïde, ce qui lui avoit réuſſi quelquefois. Ce Corps vitré lui parut beaucoup plus mou que ne doivent l'être ceux qu'on met tremper dans une liqueur acide ſans en ouvrir la tunique, c'en étoit aſſez pour faire ſoupçonner que ce qui s'en étoit perdu, pouvoit s'être échapé par l'ouverture faite à la membrane hyaloïde, & pour ſuppoſer la communication des cellules du Corps vitré; mais ce n'étoit encore là qu'une conjecture, & quoiqu'elle ne fût pas ſans fondement, elle ne ſuffiſoit pas pour prouver cette communication des cellules entre elles. Il falloit de nouvelles expériences qui ne laiſſaſſent là-deſſus aucun doute. Mr. Demours en a donc fait un grand nombre, parmi leſquelles nous choiſirons celles qui paroiſſent les plus déciſives. Il répéta d'abord celle dont nous venons de parler, & qui a donné lieu à toutes les autres.

Pour cet effet il tira avec beaucoup de précaution le Corps vitré d'un œil de Bœuf ſans en détacher le criſtallin, & il le mit dans une liqueur acide après avoir ouvert ſuperficiellement la Tunique vitrée; au bout de 24 heures de macération il le trouva conſidérablement plus mou. En ſuppoſant que la membrane ne fût ouverte que dans un endroit, il étoit naturel de conclurre de la molleſſe de

ce

ce corps, qu'il avoit non seulement perdu une partie de l'humeur contenue dans ses cellules, mais encore que ce qui s'en étoit échapé, étoit sorti par l'ouverture faite à sa tunique, ce qui suppose nécessairement une communication des cellules du Corps vitré entre elles.

Il ne manquoit à ce raisonnement que d'être confirmé par des expériences dans lesquelles on ne pût pas soupçonner *que le Corps vitré fût ouvert en plus d'un endroit; celle qui suit est de nature à ne laisser là-dessus aucun sujet de doute. Mr. Demours a tiré d'un œil de Bœuf très frais, le Corps vitré enveloppé de la Rétine & de la Choroïde sans en détacher le Cristallin, & ayant ouvert dans un seul endroit toutes les membranes, c'est-à-dire, la Choroïde, la Rétine & la Tunique vitrée, il a mis cette masse dans de l'eau rendue acide par le moyen de quelques gouttes d'huile de Vitriol; après 24 heures de macération il a trouvé cette masse diminuée d'environ un sixième de son poids, d'où il conclut que ce qui s'étoit échapé de la liqueur contenue dans ses cellules, étoit sorti par l'ouverture faite à sa tunique. Mais comme les cellules qui répondoient à l'endroit qui avoit été ouvert, ne pouvoient pas contenir cette quantité de liqueur, il s'ensuit que les cellules voisines de celles qui avoient été ouvertes, s'étoient aussi vuidées, ce qui suppose nécessairement une communication entre elles. * Pag. 67. in 4.

Il restoit encore une expérience à faire, c'étoit de voir si le Corps vitré contenu dans ses

ſes envelopes, & mis dans l'eau commune ſans en ouvrir la Tunique, diminueroit de poids, & l'expérience a fait voir que le poids de ce corps demeuroit le même.

Dans toutes les expériences que nous venons de rapporter, l'Auteur a toujours préféré des yeux d'animaux aux yeux humains; car ces derniers ſont ordinairement trop flêtris lorſqu'ils parviennent entre les mains des Anatomiſtes, & ils ſont par-là peu propres à des expériences où il faut que le Corps vitré n'ait rien, ou preſque rien perdu de ſon poids.

Nous paſſons, pour abréger, pluſieurs obſervations acceſſoires qui n'ont aucun rapport à la communication des cellules du Corps vitré entre elles; mais il y en a une qui mérite quelque attention.

L'on ſait que le Corps vitré plongé dans une liqueur acide y perd quelque choſe de ſa tranſparence. Mr. Demours a toujours remarqué que l'opacité qui ſurvenoit à ce Corps étoit plus grande à la partie antérieure, & ſur-tout vers le * centre du chaton qui reçoit le Criſtallin, que dans tout le reſte de la maſſe.

* Pag. 68. in 4.

Pour rendre raiſon de ce fait particulier, il faut ſe rappeller ce que nous avons dit ci-deſſus dans l'Extrait du prémier Mémoire, ſavoir, que les cellules du Corps vitré ſont beaucoup plus petites vers la partie antérieure de la Maſſe vitrée, & ſur-tout aux environs du chaton, que par-tout ailleurs. Cela poſé il n'eſt pas difficile de comprendre pourquoi, quand on plonge le Corps vitré dans une

une liqueur propre à lui faire perdre ſa tranſparence, l'opacité qui lui ſurvient, eſt toujours plus grande vers la partie antérieure de ce Corps. Les cellules y étant beaucoup plus petites, les portions membraneuſes qui forment ces cellules y ſont en plus grand nombre, & comme c'eſt la Tunique vitrée qui perd ſa tranſparence par l'action de la liqueur acide, l'endroit où cette membrane eſt plus multipliée & où elle préſente plus de ſurfaces, doit réfléchir une plus grande quantité de rayons de lumière, & paroître par conſéquent plus opaque.

II.

Obſervations ſur la Cornée.

Voici maintenant un précis du ſecond Mémoire de Mr. Demours ſur la ſtructure de l'Œil.

Les Anatomiſtes donnent le nom général de Cornée ou de Sclérotique, à cette membrane dure & épaiſſe qui forme la coque de l'œil, & qui ſert d'envelope commune à toutes les parties qui concourent à la formation de cet organe; mais ils la diſtinguent en deux portions inégales, l'une deſquelles, & qui eſt la plus petite de beaucoup, ils nomment Cornée tranſparente. C'eſt l'antérieure, & celle à travers laquelle on voit la Prunelle & l'Iris. Ils appellent l'autre Cornée opaque, & ils s'accordent tous à regarder la Cornée tranſparente comme une continuation de celle-ci. Cependant pour plus

de

de briéveté & de clarté, nous ne qualifierons du nom de Cornée que la prémière, ſavoir, la Cornée *tranſparente, & nous reſerverons celui de Sclérotique pour la ſeconde.

* Pag. 69. in 4.

Frappé des différences ſenſibles qu'on apperçoit entre ces deux membranes, Mr. Demours s'eſt toujours défié du ſentiment généralement reçu ſur ce ſujet; & il penche à croire que Mr. Winſlow a eu le même doute, lorſqu'il s'eſt exprimé ainſi dans ſon Expoſition Anatomique, *La Cornée tranſparente paroit être une continuation de la Sclérotique ou Cornée opaque, quoique d'un tiſſu différent.*

La Cornée en effet eſt auſſi diaphane que le criſtal le plus pur, & ne reçoit que des Vaiſſeaux lymphatiques: la Sclérotique au contraire eſt opaque & parſemée de Vaiſſeaux ſanguins.

La Cornée peut ſe diviſer en pluſieurs lames, il n'en eſt pas de même de la Sclérotique; & ce qui fait encore une différence conſidérable, la prémière ſe gonfle beaucoup & promtement par la macération, ce qui n'arrive point à la ſeconde.

La Cornée dans l'Homme & dans la plupart des animaux eſt un ſegment de ſphère ou approchant, dont le diamètre eſt plus petit que le diamètre de la Sclérotique.

Dans les Oiſeaux la Sclérotique eſt formée par l'aſſemblage de pluſieurs lames oſſeuſes, longues, étroites, diſpoſées ſelon la direction de l'axe du globe, & artiſtement ajuſtées les unes à côté des autres: elle eſt cartilagineuſe dans les gros Poiſſons; la Cornée au contraire eſt membraneuſe, & ne ſauroit être une continuation

tinuation de ces lames osseuses ou de ce dur cartilage.

Enfin on peut ajouter à tous ces différens caractères, que si la Cornée n'étoit que la Sclérotique même devenue transparente à la partie antérieure du globe de l'œil, l'endroit qui en sépare la partie opaque de la partie diaphane souffriroit plus de variation qu'on n'en observe entre ces membranes; c'est-à-dire, que la Cornée n'auroit pas aussi constamment à peu de chose près le même diamètre dans tous les Sujets de même espèce. D'ailleurs quelle seroit la cause méchanique * qui rendroit toujours aussi transparente que le cristal une portion régulière & déterminée de la Sclérotique, qui est une membrane opaque?

* Pag. 70. in 4.

Ces raisons ont toujours fait douter Mr. Demours que ces deux parties fussent une continuation l'une de l'autre, & diverses expériences qu'il a faites, l'ont enfin convaincu que la Cornée & la Sclérotique sont deux membranes distinctes, mais fortement unies ensemble par un tissu fibreux très fin & très serré.

Il a fait macérer pendant longtemps des yeux d'Hommes & de différens Animaux dans l'eau commune, où il les a laissés jusqu'à ce qu'il commençassent à se corrompre; & les ayant ensuite suspendus à un fil, il les a plongés pendant un demi-quart d'heure dans l'eau bouillante. Par le moyen de cette préparation, il a séparé sans peine & avec le manche du scalpel, la Cornée d'avec la Sclérotique; & il a apperçu le tissu fibreux qui unit ces deux membranes. Il a remarqué aussi que le biseau

biſeau que forme la Sclérotique à l'endroit où elle s'unit à la Cornée, ſe trouve après cette préparation creuſé en gouttière. Le racorniſſement ſurvenu à cette membrane par la chaleur de l'eau bouillante, produit cette différence.

Du reſte Mr. Demours remarque fort bien que la Cornée ne repréſente point à la rigueur un ſegment de ſphère, comme on le dit communément, mais qu'elle fait portion d'un ſphéroïde un peu alongé, ce qui eſt, dit-il, une ſuite néceſſaire de la diſpoſition des muſcles droits qui compriment l'œil ſelon la direction de ſon axe, & qui le tirent en même tems vers le fond de l'orbite, conformément aux obſervations & au ſentiment de feu Mr. Petit Médecin, qui avoit beaucoup travaillé ſur la figure & ſur les dimenſions des parties de l'œil. Le ſavant P. Scheiner a connu il y a plus d'un ſiècle, que la Cornée n'étoit pas ſphérique; mais il la compare au ſommet d'un ſphéroïde parabolique ou hyperbolique.

Mr. Demours ajoute encore ici ſes réflé-
* Pag. 71. in 4. xions ſur les * lumières qu'on peut tirer de tous ces faits pour le traitement des maladies des Yeux, mais c'eſt un détail qu'il ne fait que toucher ſuccinctement, en attendant que les exemples lui en apprennent davantage.

III.

Sur les Noyés.

Depuis que Becker, & après lui Mrs. Litre

tre (*a*) & Senac (*b*), ont fait voir que ce n'eſt point à force d'avaler de l'eau que les Noyés périſſent, il n'eſt plus queſtion que de ſavoir comment ils ſont ſuffoqués. Becker veut que ce ſoit par la raréfaction de l'air dans le Poumon ; Mr. Littre par le défaut d'air ſeulement, ne comptant pour rien le peu d'eau écumeuſe qu'on y trouve, puiſque ſelon lui les Pulmoniques, les Aſthmatiques & les Hydropiques ont le poumon bien plus embaraſſé qu'il ne peut l'être par cette petite quantité de liqueur, & ne laiſſent pas de vivre. Mr. Senac croit auſſi que c'eſt par le défaut d'air & de reſpiration que les Noyés meurent; mais il conçoit en même tems que la trachée-artère qui ne peut recevoir que de l'air, s'irrite à l'approche de l'eau, entre en convulſion, & cauſe à l'animal qui ſe noie des ruptures de vaiſſeaux pulmonaires, comme on voit qu'il arrive aux Patiens qui meurent de la queſtion telle qu'on la donne à Paris.

Le fait une fois conſtaté que les Noyés ne périſſent point par l'eau qu'ils avalent, mais par la ſuffocation, il ſeroit également curieux & utile de ſavoir en combien de tems un Homme qui ſe noie, peut perdre la vie.

C'eſt ſur quoi Mr. Petit Bachelier en Médecine, fils de Mr. Petit Médecin dont on trouvera l'Eloge à la fin de cette Hiſtoire, eſt venu lire ſes expériences & un Mémoire à l'Académie. Il a retenu ſous l'eau des Animaux de différente eſpèce, & même des Inſectes

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de 1719, page 32.
(*b*) Voyez l'Hiſtoire de 1725, page 16.

ſectes à l'imitation de Mr. de Réaumur, & il en a trouvé de ces derniers, tels que les Hannetons, qui ſont revenus après une pareille épreuve de 40 à 50 heures.

*Pag. 72. in 4. * Il n'en eſt pas de même à beaucoup près des Oiſeaux & des Quadrupèdes. Les Poules, les Poulets, les Pigeons, les Moineaux mis en épreuve, y perdent la vie en moins de 3 ou 4 minutes. Les Canards y ont vécu juſqu'à 8 ou 10 minutes, & même juſqu'à un quart d'heure, ce qui n'eſt pas difficile à comprendre, quand on ſait que leur trachée-artère à l'endroit où elle ſe diviſe en bronches, devient oſſeuſe, & y forme une poche remplie d'air. Les Quadrupèdes tels que les Chiens & les Chats ont expiré en deux minutes, ou tout au plus tard en $2\frac{1}{2}$.

De ces expériences réïtérées & faites avec ſoin, & de la conformité qu'il y a des parties de la reſpiration dans l'Homme & dans les Quadrupèdes, Mr. Petit ſe croit en droit de ſoupçonner qu'à la rigueur l'Homme ne vivroit pas plus longtems ſous l'eau que les Animaux dont nous venons de parler, s'il y étoit retenu de la même manière. Mais s'enſuit-il delà qu'il ſoit inutile de ſecourir les Noyés, de les retirer de l'eau lorſqu'ils y ont été pluſieurs minutes ou même pluſieurs heures? C'eſt ce que Mr. Petit n'a garde de conclurre, & voici les raiſons qu'il en donne.

1. Les Hommes qui ſe noient ſe donnent toujours machinalement des mouvemens qui les font revenir à la ſurface de l'eau, où ils reſpirent par repriſes, & où ils ſe remettent pour des inſtans à peu près dans l'état naturel,

rel. Mr. Petit a imité ces reſpirations momentanées, & en a fait l'eſſai ſur des Chiens qu'il retenoit ſous l'eau pendant une minute, & qu'il laiſſoit alternativement revenir au-deſſus & s'y débattre. Il en a trouvé qui vivoient encore fort bien après 10 à 12 minutes qu'ils avoient été ainſi plongés & replongés.

2. On ſait que les Plongeurs employés à la pêche des Perles, reſtent quelquefois juſqu'à 15 minutes & plus au fond de la mer ſans perdre la vie, & que c'eſt vraiſemblablement parce qu'ils font avant que de plonger une grande inſpiration, & qu'ils retiennent enſuite cet air auſſi longtems qu'il leur eſt poſſible; ce qui leur facilite le paſſage du ſang du ventricule droit au ventricule gauche du cœur, * en quoi conſiſte principalement la méchanique de la reſpiration. Or ne peut-il pas ſe faire que les Noyés en revenant à la ſurface de l'eau, & en retenant ainſi de l'air dans leur poitrine, la dilatent par ce moyen, & y facilitent de même la circulation du ſang? * Pag. 73. in 4.

3. Enfin il y a des adultes dans leſquels le trou ovale ou botal, qui ſupplée à la reſpiration dans le fœtus, & le canal de communication ſont encore ouverts. On lit dans l'Hiſtoire de l'Académie de 1700 & 1701, que Mr. Littre avoit trouvé le trou ovale ouvert dans deux Sujets, dont l'un étoit âgé de 20 à 22 ans, & l'autre de 40. En 1724 Mr. Petit Médecin fit voir à l'Académie le cœur d'un Homme âgé de 40 à 45 ans, qui avoit de même le trou ovale & le canal artériel ouverts. C'eſt apparemment le cas où ſe trou-

voit ce Sicilien nommé Colas, qui au rapport de Cardan, pouvoit rester trois ou quatre heures sous l'eau, le même que Jovien Pontanus avoit célébré avant lui dans son Poème intitulé *Uranie*.

Ces remarques sont autant de motifs de secourir promtement les Noyés. Des faits tout récens & qu'on ne peut révoquer en doute, nous apprennent qu'on en a sauvé plusieurs qui avoient été des heures entières dans l'eau. Eh que ne doit-on point tenter en leur faveur après la fameuse Thèse de Mr. Winslow sur l'incertitude des signes de la mort! Aussi Mr. Petit n'a-t-il pas oublié d'ajouter dans son Mémoire tout ce que la Médecine pouvoit pratiquer de plus efficace sur les vrais ou prétendus cadavres des Noyés, pour les rappeller à la vie. Mais nous nous dispenserons de rapporter ici ces préceptes, parce qu'ils sont à peu-près les mêmes que ceux que l'Académie fit imprimer sur ce sujet l'année dernière 1740, dans un avis particulier que Mr. le Comte de Maurepas Ministre de la Marine, Mr. d'Argenson Intendant de Paris, & Mr. de Marville Lieutenant de Police, firent répandre dans tous les lieux de leurs districts. Ce même avis sera mis encore à la suite d'une traduction françoise de la Thèse de Mr. Winslow, accompagnée de savantes * & utiles additions que Mr. Bruhier Docteur en Médecine nous a communiquées, & qu'il donnera incessamment au public (*a*).

* Pag. 74. in 4.

(*a*) *Donné en* 1742.

IV.

IV.

Hiſtoire d'une maladie ſingulière de la Matrice.

On a vu pluſieurs fois ſe détacher des eſcarres du Vagin & de la Matrice, par des maladies & des accidens ſurvenus à ces parties, ſans que la malade en mourût; mais il n'y a point d'exemple d'une ſéparation totale de la Matrice, à laquelle le Sujet ait pu ſurvivre. Cependant Mr. Vacher Correſpondant de l'Académie, Chirurgien-major des armées du Roi & des Hopitaux de Beſançon, nous a rapporté un fait d'après lequel, & à la ſuite de divers accidens que nous ſupprimons, il penſe que ce Viſcère eſt entierement tombé par le Vagin, ſans que la malade en ſoit morte, ni même qu'elle ait ceſſé de jouir d'une parfaite ſanté.

Ce ſera peut-être un moyen de tirer de Mr. Vacher des éclairciſſemens utiles ſur ce ſujet, que d'ajouter ici quelques difficultés qui m'ont été communiquées ſur ſa rélation par un ſavant Anatomiſte de la Compagnie.

Quoique cette partie que rendit la malade & qu'on crut être ſa Matrice, fût fort épaiſſe, il ne ſemble pas cependant qu'elle le fût aſſez pour cela, ni que ce fût autre choſe qu'une ſimple exfoliation de ce viſcère. Les raiſons que notre Anatomiſte allègue pour en douter, ſont 1. Qu'une Matrice malade pouvoit avoir conſidérablement augmenté de volume. 2. Que la portion du Vagin qui tenoit à la partie de la Matrice que Mr. Va-

cher nous fit voir, & qu'il avoue n'être qu'une exfoliation du Vagin, étoit d'une plus grande épaiſſeur que tout le Vagin en état de ſanté, & que par proportion la partie de la Matrice qu'il prit pour la Matrice entière, n'en ſeroit pas peut-être la moitié ou le quart. 3. Que l'extérieur de cette portion n'avoit point l'apparence d'une membrane; apparence qu'elle auroit eue ſi tout le corps de la Matrice étoit tombé. 4. Que le corps de la Matrice ne ſe ſeroit point * détaché ſans avoir emporté avec lui quelques portions des trompes, des ligamens, &c. dont on n'a pourtant pas vu de veſtige. 5. Si tout le corps de la Matrice étoit tombé, il ſeroit difficile que quelque inteſtin n'eût pas profité de l'ouverture qui ſe ſeroit faite alors dans la cavité du bas ventre, pour venir ſe loger dans le Vagin, ou pour ſortir même au-delà. 6. Que l'exfoliation qui eſt arrivée au Vagin, nous indique qu'il en a pu arriver une pareille dans le corps de la Matrice; & enfin que ce n'eſt que la partie interne de ce viſcère qui s'eſt détachée par la pourriture gangréneuſe qui l'a attaquée ainſi que le Vagin.

* Pag. 75. in 4.

Quoi qu'il en ſoit, l'obſervation de Mr. Vacher nous préſente un fait très ſingulier, & qui confirme parfaitement ce qu'on a vu dans quelques autres occaſions, que des parties où la moindre bleſſure eſt preſque toujours mortelle, & où l'Art ne ſauroit porter ſon ſecours, peuvent quelquefois ſe trouver percées d'outre en outre, déchirées ou entierement détruites, ſans que le Sujet en perde la vie, lorſ-

lorſque la Nature a eu le tems d'y ménager elle-même ſes reſſources.

V.

Cure extraordinaire d'une Paralyſie.

Mr. Gros Médecin de la ville d'Arles, nous a fait part de la guériſon d'un Paralytique, très prompte & très parfaite, qu'il a opérée dans cette ville, en faiſant frapper à diverſes repriſes & pendant quelques jours les parties affectées du malade, avec des Orties piquantes.

Sans prétendre rien ôter à la ſagacité que Mr. Gros a marquée dans cette rencontre, nous obſerverons que la flagellation des Orties, quoique peu connue, & dont nous ne ſavons pas que d'autres Médecins modernes ayent fait uſage, n'a pas été ignorée des Anciens. Celſe la conſeille pour la guériſon de la même maladie (*a*), & recommande auſſi l'application de la Moutarde ſur la partie paralytique. C'eſt ce qu'ils appelloient *Urticatio*, *Sinapiſmus*, ou en général *Phœnigmus*, * nom qu'ils donnoient à tous les remèdes qui irritent la peau juſqu'à la rougeur, pour rappeller le ſang & les eſprits à l'habitude du corps. On peut voir ce qu'en a dit Rolfincius (*b*), ſavant Médecin Allemand qui vivoit vers le milieu du ſiècle paſſé.

* Pag. 76. in 4.

(*a*) *Lib. III. cap.* 27.
(*b*) *Ordo & Method. Medicin. ſpecialis, &c. page* 438.

VI.

Relâchement des Muſcles des Bras & de la Tête.

Mr. Martin Docteur & Profeſſeur de Médecine à Lauſanne, Correſpondant de l'Académie, a mandé à Mr. de Réaumur, qu'un jeune garçon de 10 ans, après une chute dont il ne reſtoit aucune marque extérieure, a les bras, les mains, & certains muſcles de la tête ſans action, de manière que la tête lui tombe tantôt ſur le dos, & tantôt ſur la poitrine. Cependant par un jeu habituel du dos, il la place droite & en équilibre; mais elle retombe lorſqu'il penche le tronc par mégarde. Du reſte le jeune garçon ſe porte bien, & la ſenſation dans ces parties flaſques lui eſt reſtée comme à l'ordinaire.

VII.

Conformations ſingulières.

Mr. Morgagni a envoyé à Mr. Morand pluſieurs obſervations anatomiques ſur des conformations ſingulières de parties, telles que des Uretères doubles à un des Reins, deux Reins unis enſemble de façon à n'en faire qu'un, treize Côtes de chaque côté, la treizième formant plutôt un bout de côte entière; & Mr. Morgagni bien informé que l'Académie avoit déja rapporté des faits pareils, préſentés par Mrs. Morand & Hunauld, cite les ſiens ſeulement comme des exemples à joindre

dre à ceux qui étoient déja connus. Mais il y ajoute des choſes plus rares, ſavoir, 1. Six Vertèbres lombaires dans un Sujet qui avoit 26 Côtes, dont la prémière ſoutenoit les petites Côtes ſurnumeraires, & la dernière étoit continue à la prémière de l'Os *ſacrum*. 2. Il a trouvé dans un * autre Sujet là Veine iliaque droite revenant à ſon origine, après avoir fait quelque chemin au deſſous du tronc de la veine cave, & formant une eſpèce d'Ile. 3. Dans une Femme de 39 ans morte d'une Hernie, quatre Valvules au-lieu de trois, à l'orifice de l'artère pulmonaire. Ces Valvules étoient ſemblables à celles qui ſe trouvent dans l'état naturel, excepté qu'il y en avoit une fort grande & trois plus petites. C'eſt une choſe digne de remarque que tant de ſingularités ayent été fournies par quatre Cadavres, de cinq que Mr. Morgagni avoit diſſéqués en quarante jours dans l'hiver de 1740.

* Pag. 77. in 4.

* Pag. 78. in 4.

*CHYMIE.

MOYENS DE CONGELER L'ESPRIT DE VIN,

Et de donner aux Huiles graſſes quelques-uns des caractères d'une Huile eſſentielle (a).

LE fameux Remède Anglois pour la Pierre, donné au public par Mlle. Stephens, a produit pluſieurs Mémoires dans l'Académie, ſoit pour en conſtater & en diſcuter les effets, ſoit pour en établir & en examiner la compoſition. Mr. Morand qui pratique depuis ſongtems la Taille avec ſuccès, & qui donna en 1728 un Traité ſur celle qu'on nomme du *Haut-appareil*, n'en a pas été moins porté à ſaiſir le moyen d'épargner aux Malades une ſi dangereuſe opération. Il nous a lu des dénombremens raiſonnés & bien circonſtanciés des effets merveilleux que le Remède de Mlle. Stephens a déja opérés en Angleterre & en France, & il prépare là-deſſus un plus grand Ouvrage à meſure que les faits & les obſervations s'accumulent. On ſent de quel poids doit être en pareille occaſion le ſuf-

(a) Voyez les Mémoires, page 14.

ſuffrage d'un habile Lithomiſte. Mr. Geoffroy qui travaille auſſi ſur ce Remède, & conjointement avec Mr. Morand, mais qui l'enviſage plus particulierement du côté de la Pharmacie & de la Chymie, nous en donna il y a deux ans (*a*) l'analyſe par décompoſition & récompoſition ; & il a tâché non ſeulement de le rendre plus ſûr & plus ſimple, mais encore moins dégoutant. Le principal agent de ce Remède, parmi les différens ingrédiens qui le compoſent, eſt le Savon d'Alicante, qui n'eſt, comme on ſait, autre choſe qu'une eſpèce d'Amalgame durci d'huile d'Olive & du ſel alkali de la Soude. Ces deux ſubſtances & la plupart de celles qui leur ſont analogues, les * Huiles graſſes & eſſentielles, & différentes ſortes de Sels ſoumis aux opérations Chymiques, modifiés & combinés de mille façons différentes, & ſelon toutes les fineſſes de l'Art, font encore le ſujet du Mémoire que nous indiquons ici, & qui indépendamment du Remède, contient pluſieurs obſervations Phyſiques très curieuſes.

* Pag. 79. in 4.

THEORIE CHYMIQUE DE LA TEINTURE DES ETOFFES (*b*).

LA Théorie des Teintures n'eſt pas moins intéreſſante pour la Phyſique, & ſurtout pour la Chymie, que pour le Commerce.

(*a*) Voyez les Mémoires de 1739, pages 374 & 598.
(*b*) Voyez les Mémoires, page 49.

ce. Mr. Hellot qui avoit déja commencé il y a un an de traiter cette matière en Chymiſte Phyſicien, & en homme inſtruit des pratiques de l'Art, & de l'importance de cet Art pour le commerce du Royaume, a continué cette année de nous donner ſes réflexions & ſes expériences ſur ce vaſte ſujet, dans le même eſprit & ſelon la même méthode. Son Mémoire de 1740, après quelques préliminaires, traitoit du Bleu; celui-ci qui en eſt une ſuite, traite du Rouge & du Jaune. Comme ce ſont toujours des recherches & des détails de même nature, & expoſés avec beaucoup de clarté, nous renvoyons le Lecteur au Mémoire même.

C'eſt proprement à Mr. Colbert & aux Réglemens faits ſous ſon Miniſtère, que ſont dus les grands ſuccès des Teintures en France. Les Réglemens donnés en 1667, & l'Inſtruction publiée deux ans après par ſes ordres, pour procurer aux Etoffes de nos manufactures des couleurs qui réſiſtaſſent à l'air, commençoient à n'être plus exécutés, & à cauſer un préjudice ſenſible dans cette partie de notre Commerce, lorſque Mr. Orry Controleur Général crut qu'il étoit néceſſaire de charger un Phyſicien de l'Académie des Sciences du ſoin de revoir cet Art, d'en rétablir les pratiques conformément aux vues de Mr. Colbert, & de le porter, s'il eſt poſſible, à un plus haut point de perfection. L'art de *la Teinture avoit été juſque-là entre des mains méchaniques, qui ne ſavent faire communément que ce qu'elles ont déja fait, la tête qui les doit conduire manquant preſque toujours

* Pag 80. in 4.

des

des connoiſſances acceſſoires & des principes fondamentaux, ſeuls capables d'en varier & d'en étendre les opérations. Mr. du Fay fut nommé en 1731, par Arrêt du Conſeil, pour travailler ſur ce plan, & pour fournir au ſage Emule de Mr. Colbert, toutes les inſtructions dont il auroit beſoin pour le faire exécuter ; car la réforme des abus qui s'étoient introduits dans les Teintures, demandoit qu'on y portât une double lumière, celle du Magiſtrat & du Miniſtre, & celle du Phyſicien & de l'Artiſte même, ou d'un Phyſicien capable d'entrer dans tous les détails de l'Artiſte. Mr. du Fay avoit déja fait en 1733 un aſſez grand nombre d'obſervations & d'expériences ſur ce ſujet, & il procura dès-lors un Réglement utile à la fabrique des Tapiſſeries, & concernant la Teinture des laines filées qu'on y emploie. En 1737 il en occaſionna un autre pour la Teinture des laines ſervant à la fabrique des étoffes, ou à la Teinture des étoffes mêmes déja fabriquées. Il n'étoit plus queſtion que de décrire l'Art en général; mais la mort nous enleva en 1739 ce digne Académicien. Mr. Hellot nommé à ſa place en 1740, a répété avec ſoin preſque toutes les expériences de ſon prédéceſſeur, & y a ajouté les ſiennes. Il s'eſt attaché particulierement à expliquer par des principes reçus de tous les Chymiſtes, la cauſe de la ténacité des couleurs qu'on appelle de *bon teint*, & de la non tenacité de celles qu'on nomme de *mauvais teint*, ou qui ne réſiſtent ni à l'air ni à l'action des ſels qu'on emploie à leurs épreuves. Les deux Mémoires qu'il nous a lus ſur ce ſujet, & dont nous venons

de parler, ſont le prémier fruit de ſes travaux, & ſeront ſuivis de l'art entier des Teintures.

---

*SUR UN ETAIN PRESENTE A L'ACADEMIE.

* Pag. 81. in 4.

ON n'admet guère de nouvel établiſſement de quelque importance dans le Royaume, touchant les Manufactures & les Arts, ſans que l'Académie ne ſoit conſultée auparavant ſur les utilités qu'on en peut attendre, & ſur la protection qu'il convient d'accorder à ceux qui le propoſent. Mais ſi l'Académie ſe ſent honorée par cette confiance de la part du Gouvernement, nous pouvons aſſurer que de ſon côté elle n'oublie rien pour tâcher de la mériter de plus en plus, par le ſoin qu'elle prend de s'inſtruire à fond des matières ſur leſquelles on lui demande de prononcer. Il y a telle de ſes déciſions que l'on trouve rapportée ici en peu de mots, & qui a coûté des recherches & des diſcuſſions immenſes aux Commiſſaires qu'elle nomme à ce ſujet, & ſur le rapport deſquels elle doit régler ſon jugement. Mrs. Geoffroy & Hellot nous fourniſſent de quoi en donner un exemple, dans le Mémoire qu'ils ont lu à la Compagnie, ſur un Etain préſenté à Mr. le Comte de Maurepas, pour en établir une nouvelle fabrique de vaiſſeaux avec privilège excluſif, & dont ce Miniſtre avoit renvoyé l'examen à l'Aca-

l'Académie. Il s'agit de ſavoir ſi ce métal, que le Sr. Jean-Baptiſte-Nicolas de Kemerlin dit être de ſa compoſition, „ eſt dépouillé „ de ſon alliage ; s'il eſt véritablement plus „ pur & d'un meilleur uſage que celui dont „ on ſe ſert ordinairement ; & ſi, pour le „ dépouiller de cet alliage, on n'emploie „ point quelque compoſition capable de nuire „ à la ſanté de ceux qui ſe ſerviroient de „ vaiſſelle faite de cette matière".

On ne peut douter que pour ſe mettre en état de donner ces éclairciſſemens, il n'ait fallu employer différens moyens, & faire bien des opérations ſur le métal qui en eſt l'objet. Ce n'eſt que par une longue ſuite d'expériences qu'on peut parvenir à connoître ce qui entre dans la compoſition des *mixtes ; les ſubſtances métalliques ſur-tout, étant d'un tiſſu plus ſerré, plus lié, plus ténace que les végétaux & les animaux, exigent un travail plus long & plus obſtiné. Mais entre les métaux, l'Etain eſt un des plus difficiles à traiter lorſqu'on veut en reconnoître la pureté. L'Or & l'Argent, par exemple, ſont aiſés à éprouver, en ce que leur parfaite décompoſition ayant été juſqu'ici impoſſible, on peut toujours ſéparer aiſément de leurs parties propres les matières hétérogènes qui s'y mêlent. * Pag. 82. in 4.

Un des meilleurs moyens de s'aſſurer de la pureté de l'Etain, eſt de le calciner ; car on ſait que la chaux de l'Etain, ou la *Potée*, cette eſpèce de cendre qui reſte à la place de ce métal après la calcination, eſt d'autant plus blanche qu'il eſt plus pur. L'Académie a vu

des

des preuves de cette vérité, lorſque Mr. Geoffroy l'un des deux Commiſſaires nommés à l'examen dont il s'agit, lut il y a trois ans un prémier Mémoire ſur l'Analyſe de l'Etain (*a*). Les chaux qu'il fit voir alors à la Compagnie, & qu'il a conſervées à l'abri des impreſſions de l'air, ont ſervi aujourdhui de pièces de comparaiſon.

Outre la calcination de l'Etain du Sr. de Kemerlin, Mrs. Geoffroy & Hellot en ont fait la preuve par la *Pierre d'Eſſai* des Potiers d'Etain, eſpèce de petit moule de pierre de Tonnerre, où l'on fait couler ce métal fondu, pour examiner la couleur qui lui vient à la ſuperficie après ſon réfroidiſſement. Cet eſſai, le ſeul qui ſoit en uſage chez les Potiers d'Etain de Paris, quoique fort douteux, a indiqué cependant à nos deux Chymiſtes la route qu'ils devoient tenir pour imiter l'Etain du Sr. de Kemerlin, & par conſéquent pour donner leur avis ſur ſa pureté.

Ils ſe ſont auſſi ſervi du marteau des Planeurs pour ſavoir ſi l'Etain propoſé ſe forge auſſi bien ou mieux que l'Etain fin des Potiers qui eſt en uſage pour la vaiſſelle ; & de la lime pour connoitre quelle couleur il perd à l'air, après ce ſimple déchirement de ſa ſurface, avant qu'on lui donne un poli plus parfait.

* Pag. 83. in 4. *Le même Etain a été peſé dans l'air & dans l'eau, à l'imitation de ce que pratiqua Archimède ſur la fameuſe Couronne du Roi Hieron, pour l'indication de ſon alliage, au cas

(*a*) Voyez les Mémoires de 1738, page 148.

cas que ce metal en eût, en comparant ſon poids à celui des Etains connus.

On l'a diſſout dans une eau régale affoiblie, pour ſavoir s'il ne s'en précipitoit rien de ſale, comme cela arrive aux Etains communs & alliés de plomb, & cette même diſſolution appellée *Compoſition* dans l'art de la Teinture, a été employée enſuite avec un bain de Cochenille fait à l'ordinaire, pour juger par la vivacité de la couleur écarlate qu'elle donneroit à du drap, ſi cet Etain eſt plus pur que tout autre : car ce n'eſt qu'avec une pareille diſſolution d'Etain le plus pur qu'on peut faire le bel écarlate.

On a mis tremper de cet Etain dans de la diſſolution d'Or, pour voir auſſi par la couleur pourpre que l'Etain fait prendre à la diſſolution de ce métal, ſi l'Etain dont il s'agit, eſt auſſi pur qu'un Etain qu'on ſavoit l'être beaucoup.

Il a été fondu dans un même vaiſſeau & au même feu avec trois autres Etains, l'un reconnu pour être pur, l'autre ſimplement pour bon, & l'autre pour mauvais, afin de ſavoir combien il réſiſtoit plus que les autres à l'action du feu.

On n'a pas dédaigné de conſulter quelques Potiers d'Etain des plus habiles, & de faire en leur préſence une partie des opérations dont nous venons de parler.

Enfin Mrs. Geoffroy & Hellot ont aſſez bien imité l'Etain du Sr. de Kemerlin pour ſe déterminer ſur ce qu'ils avoient à en dire.

Toutes ces épreuves, ces diverſes expériences, & pluſieurs autres faites & répétées pluſieurs

ſieurs fois, accompagnées de toutes les précautions, & même de tous les calculs dont elles étoient ſuſceptibles, ayant été rapportées à l'Académie dans le plus grand détail, la Compagnie a jugé que l'Etain préſenté à Mr. le Comte de Maurepas par le Sr. de Kemerlin, bien loin *d'être comme l'Etain d'Angleterre en larme, dépouillé de tout alliage, en a même plus que l'Etain fin des Potiers, puiſqu'il pèſe davantage; car on ſait que l'Etain eſt de tous les métaux le plus léger. La couleur de ſes chaux apportées à l'Aſſemblée par les Commiſſaires, démontre auſſi qu'il n'eſt pas pur, puiſqu'elles n'ont pas la blancheur de l'Etain d'Angleterre non allié. Cependant l'Académie croit qu'il peut être employé utilement à fabriquer de la vaiſſelle, ſans que ceux qui s'en ſerviront en ayent rien à craindre pour la ſanté, & qu'il a encore cet avantage ſur l'Etain fin des Potiers, de ne point laiſſer appercevoir de cuivre, & d'être un peu plus difficile à fondre.

* Pag. 84. in 4.

*BOTANIQUE.

* Pag. 85. in 4.

SUR UNE ESPECE D'OUATE

Ou de MATIERE COTONNEUSE trouvée au fond d'un Etang.

UN amas d'eaux dormantes qu'on nomme l'*Etang de Petre*, à une lieue & demie de Metz, s'étant trouvé deſſéché par des accidens qu'il ſeroit inutile de rapporter, les habitans des environs furent extrêmement ſurpris d'en voir le fond tout couvert d'une matière blanche & cotonneuſe, tout-à-fait ſemblable à de l'Ouate: il fut fait là-deſſus quantité de raiſonnemens, & l'on ne manqua pas d'en concevoir de grandes eſpérances pour le commerce du païs. Mr. Lamy de Bezanges Commiſſaire d'Artillerie, qui étoit ſur les lieux, en écrivit à Mr. de Valliere, & lui envoya une deſcription exacte du phénomène & du local, avec des échantillons de la matière en queſtion, pour être communiqués à l'Académie. Ces échantillons ayant été conſidérés attentivement, même avec le Microſcope, on a reconnu que la matière blanche qui les compoſe, obſervée pour la prémière fois ſur le fond de l'étang de Petre, au mois d'Avril de cette année, & conſiſtant en des filets

filets très déliés, n'eſt autre choſe que la plante appellée *Conferva*, commune dans les eaux dormantes, dont elle tapiſſe ordinairement le fond. Cette plante n'eſt en effet qu'un amas prodigieux de filets noueux & déliés qui demeurent verds tant qu'ils ſont dans l'eau, mais qui blanchiſſent plus ou moins à l'air ou au Soleil, dès qu'ils ſont à ſec. Mrs. Bernard de Juſſieu & Hellot ont obſervé ſoigneuſement la même plante après l'avoir tirée des baſſins du Jardin du Roi, ils l'ont fait deſſécher & blanchir à l'air, & l'ayant examinée * au Microſcope, & comparée avec l'Ouate de l'étang de Petre, ils l'ont trouvée entierement ſemblable à celle-ci. Quant aux eſpérances que cette découverte avoit fait naître, elles ont paru peu fondées, les filets de la Conferva étant trop fragiles & trop friables pour être employés avec ſuccès à aucune ſorte de manufactures.

* Pag. 86. in 4.

RECETTE

Pour garantir les Chevaux de la Piqure des Mouches.

L'ACADEMIE ne dédaigne jamais de deſcendre des ſpéculations les plus ſublimes juſqu'aux plus petits détails lorſqu'ils ſont utiles. Mr. d'Ons-en-Bray nous a fait part d'une recette aiſée, & qui lui a fort bien réuſſi pour préſerver les Chevaux en voyage de la Piqure des Mouches. Prenez des feuil-

les,

les de Noyer ou des écales de Noix, empliſſez-en un chauderon, mettez de l'eau par deſſus, & faites bouillir le tout pendant un bon quart d'heure. Il faut avant que de partir & de harnacher les Chevaux, ſoit le matin, ſoit l'après-midi, les bien bouchonner avec ces feuilles ou ces écales, ou avec une éponge trempée dans cette décoction, qu'on ne peut faire trop forte. Les Mouches qui viendront ſur ces Chevaux y reſteront peu & ne les piqueront pas.

* ARITHMETIQUE.

* Pag. 87. in 4.

SUR LES ECHELLES ARITHMETIQUES (a).

IL eſt évident que la Progreſſion décuple ou *dénaire* qui règne dans notre Arithmétique & dans la manière de compter de tous les peuples connus de la Terre, n'a d'autre fondement que les dix doigts de nos mains, & que ſi nous avions eu plus ou moins de dix doigts, douze, par exemple, ou huit, la numération ſe ſeroit faite ſelon la progreſſion *duodénaire* ou *octoénaire*. Ariſtote qui a touché quelque choſe de cette recherche dans ſes Problêmes, nous apprend cependant qu'il y avoit dans la Thrace

(a) Voyez les Mémoires, page 300.

Thrace un peuple qui ne comptoit que par la Progreſſion *quaternaire*; c'eſt-à-dire, qu'après avoir compté 1, 2, 3 juſqu'à quatre, exprimé dans ce cas & en chiffres Arabes, par l'unité avec le zéro, on reprenoit la Progreſſion, & on comptoit autant de fois quatre qu'il le falloit pour exprimer tout nombre qui ne paſſoit pas quatre fois quatre ou ſeize, & ainſi de ſuite juſqu'à quatre fois ſeize, &c. de la même manière que nous en uſons à l'égard des unités, des dixaines, centaines, mille, &c. ce qui, réduit à nos chiffres, ſeroit écrit de cette manière, 10 pour quatre; 100 pour quatre fois quatre ou ſeize; 1000 pour quatre fois ſeize ou ſoixante-quatre; 13 pour 7; 122 pour vingt-ſix; 2312 pour cent quatre-vingt-deux: car ce dernier exemple exprime deux fois ſoixante-quatre, plus trois fois ſeize, plus une fois quatre, plus deux unités, ce qui fait en tout cent quatre-vingt-deux; comme il feroit deux fois mille, trois fois cent, une fois dix & deux unités, & en tout deux mille trois cens douze ſelon l'Arithmétique dénaire. Que ſi au-lieu de la Progreſſion quaternaire on ne vouloit employer que la *binaire*, il * n'y auroit alors dans la numération par chiffres que des unités & des zéro. Ainſi 10 ne feroit que deux, 11 trois, 100 quatre, 101 cinq, 1000 huit, 1010 dix, 10000 ſeize, &c. Cette Progreſſion dans l'Arithmétique, la plus ſimple de toutes les Progreſſions poſſibles, auroit ſelon Mrs. Leibnitz & de Lagny (*a*), de fort grands avantages pour certaines

* Pag. 88. in 4.

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de 1703, page 75.

taines recherches curieuſes & difficiles; mais elle ſeroit très incommode dans l'uſage ordinaire, par la quantité de caractères qu'elle exigeroit pour de petits nombres. La duodénaire ſeroit peut-être, toutes compenſations faites, la plus utile par le nombre de ſes diviſeurs, deux, trois, quatre, ſix; mais pour s'en ſervir avec nos chiffres, il faudroit néceſſairement y ajouter deux nouveaux caractères pour les nombres dix & onze qui ſeroient dès-lors au rang des unités. Au-deſſus de la Progreſſion duodénaire, il n'y a que celle de vingt-quatre qui eût un diviſeur de plus, ſavoir, huit; mais celle-ci devient embaraſſante par le nombre de caractères qui entreroient dans ſon rang des unités. Cependant il n'y a aucune de ces Progreſſions qui, à certains égards, ne puiſſe être préférable à toutes les autres, & qui n'ait ſon utilité particulière de théorie ou de pratique. Parmi les propriétés qui leur ſont communes, on doit compter celle qui a été d'abord remarquée du nombre neuf, ſavoir, que tous ſes multiples exprimés à la manière ordinaire, le ſont toujours par des chiffres dont l'addition fait neuf, ou un multiple de neuf, & que ces chiffres tranſpoſés de pluſieurs manières différentes redonnent encore des nombres multiples de neuf (*a*). Car il eſt clair que ces propriétés n'appartiennent au nombre neuf dans l'Arithmétique dénaire, qu'entant qu'il eſt le pénultième de la Progreſſion ou de la ſuite naturelle des nombres juſqu'à dix. De manière

(*a*) Voyez l'Hiſtoire de 1726, page 49.

nière que dans la Progreſſion quaternaire ce ne ſeroit plus neuf qui auroit ces propriétés, mais trois; & que dans celle de douze ou de vingt-quatre, ce ſeroit onze ou vingt-trois. Il ſeroit donc tres commode pour de ſemblables recherches, & ſur-tout lorſqu'il s'agit de grands nombres, d'avoir une Formule, * par le moyen de laquelle on pût ramener promtement ces nombres à l'Algorithme ou à l'expreſſion de l'eſpèce d'Arithmétique, de Progreſſion ou d'*Echelle* dont on veut faire uſage. C'eſt ce que Mr. de Buffon a cherché, & qu'il nous donne ici ſous le titre de *Formule ſur les Echelles Arithmétiques.*

* Pag. 89. in 4.

ALGEBRE.

SUR LE CAS IRREDUCTIBLE DU TROISIEME DEGRE' (a).

IL y a grande apparence que les Arabes, qu'on croit être les inventeurs de l'Algèbre, n'ont pas connu l'extraction des racines des Equations paſſé le ſecond degré; du moins eſt-il certain que Lucas Paciolus, dit *del Burgo*, qui tenoit l'Algèbre des Arabes, & qui l'a fait connoitre en Europe dans un Livre intitulé, *Summa de Arithmetica, proportioni è pro-*

por-

(a) Voyez les Mémoires, page 33.

portionalità, imprimé à Veniſe en 1494, n'a pas été au-delà du ſecond degré. Cardan eſt vraiſemblablement le prémier qui, environ 70 ans après Lucas del Burgo, ait pouſſé l'extraction des racines juſqu'aux Equations cubiques ou du troiſième degré; mais ce qui eſt remarquable, & qui fait honneur à Cardan, c'eſt qu'il ne fut arrêté dans cette recherche que par une difficulté qui arrête encore les plus ſubtils Algébriſtes: cet écueil eſt le cas où l'Equation à trois racines réelles, toutes trois inégales & venant ſous une forme incommenſurable.

Ce Cas appellé Irréductible, quoiqu'on n'en puiſſe pas démontrer l'irréductibilité, eſt donc devenu en Algèbre ce qu'eſt en Géométrie la Quadrature du Cercle. On voit clairement qu'il y a dans l'Etendue, dans le Monde intelligible qui fait l'objet immédiat des Géomètres, un quarré égal à la ſurface du Cercle, une ligne droite de même longueur que * la circonférence qui termine le Cercle; mais on ne ſauroit aſſigner la valeur exacte de ce quarré ni de cette ligne. On n'eſt pas moins certain qu'une Equation du troiſième degré, qui tombe dans le Cas irréductible, a trois racines réelles; mais on n'a fait juſqu'ici que de vains efforts pour exprimer ces racines en termes connus, on n'a pu changer en réelles aſſignables les grandeurs imaginaires que préſente ſa formule, & ſous leſquelles les racines réelles de l'Equation ſe cachent. On a trouvé cependant des réſolutions ſi approchantes, & de la Quadrature du Cercle, & du Cas irréductible, que les Ma-

* Pag. 90. in 4.

thématiques mixtes & pratiques en tirent presque le même avantage qu'on pourroit attendre d'une détermination rigoureuse. Ce n'est que dans leur partie spéculative que la Géométrie & l'Algèbre en souffrent, mais on voudroit bien enfin leur ôter cette espèce de tache. Eh que ne doit-on point tenter en effet, pour procurer toute leur perfection à deux Sciences par elles-mêmes si utiles à l'esprit, la clef de tant d'autres, & si chères à ceux qui les cultivent!

Une des plus belles méthodes qu'on y ait employé de nos jours, est celle des Séries ou Suites infinies de termes croissans ou décroissans, sous une certaine loi, & qui approchent de plus en plus de la grandeur inconnue qu'on cherche. Mrs. Leibnitz & Newton, & avant eux Mercator & Jaques Gregory, ont enseigné la manière de réduire sous une pareille forme les quantités quelconques qu'on ne peut connoître autrement, &, dans certains cas favorables, de *sommer* tous les termes de ces suites, ce qui donneroit la valeur complète de l'inconnue. L'art de découvrir ces sortes de cas, ou d'y ramener ceux qui en paroissent les plus éloignés, par le moyen de quelque transformation qui les présente sous une nouvelle face sans en changer la nature, soit en elle-même, soit rélativement à quelque rapport connu, est tout ce que l'Algèbre moderne peut pratiquer de plus ingénieux, & souvent de plus difficile.

Mr. Nicole a essayé de résoudre le fameux Cas irréductible par cette dernière méthode.

La

* La Formule de Cardan eſt compoſée de deux parties: la prémière partie eſt la racine cubique de la ſomme de deux grandeurs, dont l'une eſt réelle & l'autre imaginaire, & la ſeconde partie eſt la racine cubique de la différence de ces deux mêmes grandeurs. Il avoit toujours paru ſurprenant qu'une grandeur qui doit être réelle, fût exprimée par un compoſé de quantités réelles & de quantités imaginaires; on ſentoit bien qu'il falloit que les quantités imaginaires ſe détruiſiſſent mutuellement, mais perſonne que nous ſachions, n'avoit montré la manière de faire évanouir ces quantités imaginaires. C'eſt-là cependant le prémier pas qu'a fait Mr. Nicole dans cette recherche, en deux Mémoires qui furent imprimés dans le Volume de 1738 (*a*). Il y étoit parvenu par le moyen d'une formule algébrique, qui ne contient plus à la vérité de quantités imaginaires, mais où il entre une ſuite compoſée d'une infinité de termes dont il n'a pu trouver la ſomme par aucune des méthodes connues. Ce qu'il donne cette année eſt la manière de trouver des formules qui expriment ces ſommes de termes pris de quatre en quatre. Le Problême eſt réſolu par-là, mais ſeulement dans un cas particulier, dont nous tâcherions vainement de donner ici une plus ample intelligence aux Lecteurs qui ne ſont pas en état de s'en inſtruire dans le Mémoire même. Il nous ſuffit d'avoir fait entrevoir ce prémier rayon de lumière, qui nous conduira peut-être à un plus grand jour. La re-

* Pag. 91. in 4.

(*a*) Pages 136. & 346.

recherche dont il s'agit, eſt également délicate, longue & pénible par les détails de calcul qu'elle entraine, elle ne demande pas moins de courage que de génie & de ſavoir; mais heureuſement Mr. Nicole y apporte tout ce qu'elle demande, & nous fait eſpérer qu'il la ſuivra ſur le même plan.

---

* Pag. 92. in 4°

* *SUR UNE REGLE D'ALGEBRE,*

Que Deſcartes nous a donnée dans ſa Géométrie, & qui a été critiquée par quelques Auteurs (*a*).

IL s'agit dans cette Règle de déterminer le nombre de Racines poſitives & négatives que contient une Equation, par l'inſpection des Signes *plus* & *moins* qui en ſéparent les termes, de manière qu'autant de fois que ces deux différens Signes s'y trouveront placés alternativement, autant y aura-t-il de Racines vraies ou poſitives; & au contraire, autant de fois que le même Signe *plus* ou *moins* s'y trouvera répété conſécutivement, autant y aura-t-il de Racines fauſſes ou négatives.

La Géométrie de Deſcartes eſt de tous ſes ouvrages celui qu'on eût cru devoir être le plus à l'abri de la critique, par les rares & ſublimes découvertes qu'il renferme, toutes démontrées ou ſuſceptibles de démonſtration. Mais on ne s'élève pas impunément au-deſſus

(*a*) Voyez les Mémoires, page 96.

ſus de ſes contemporains, on n'excite point l'admiration ſans faire naître l'envie, & l'envie qui a les yeux ouverts ſur les moindres défauts, ſait toujours les fermer ou s'aveugler à propos, pour ne par voir des qualités éminentes qui la forceroient d'admirer. Inventeur & Réformateur, Deſcartes auroit-il évité les traits de la jalouſie ? Il eſt vrai qu'il les a bravés, & qu'à l'égard de ſa Géométrie, il s'eſt même attiré à deſſein la critique de ſes jaloux, par la manière ſuccincte & peut-être un peu obſcure dont il a traité cette Science, lui qui dans tous ſes autres écrits a donné l'exemple d'une méthode & d'une clarté juſque-là inconnues. Mais par un rafinement d'amour propre dont les plus grands-hommes ne ſont pas toujours exemts, il voulut en cette occaſion préparer des tortures à ſes adverſaires, les égarer & leur faire ſentir ſa ſupériorité. Cependant il ſe propoſoit quelquefois, comme il l'avoue dans ſes Lettres, de refaire cet excellent Ouvrage, & de l'éclaircir en * faveur des Lecteurs ; *mais je vois*, diſoit-il enſuite, *qu'ils ſont la plupart ſi malins, que j'en ſuis entierement degoûté.*

* Pag. 93. in 4.

Si cette diſpoſition d'eſprit fut peu louable dans un Philoſophe tel que Deſcartes, il en a été puni durant ſa vie & après ſa mort. Les progrès de ſa Géométrie, de ſon Algèbre ſurtout, & de ſon Analyſe, compriſes ſous le même titre, en ont été plus lents, & des Géomètres dont il n'auroit pas dû mépriſer le ſuffrage, ſe ſont fondés ſur ſon obſcurité pour le taxer d'erreur. Les uns ne l'ont pas entendu, les autres ont affecté de ne le pas en-

tendre, & tous ont été copiés & suivis sans examen, par la foule ignorante & peu attentive.

Il n'est pas jusqu'à Mr. de Fermat qui n'ait fait quelquefois d'assez mauvaises objections à Descartes, & particulierement sur la Règle qui apprend à connoitre le nombre des Racines positives & négatives d'une Equation. Mais parmi les Savans du siècle passé, nul n'a montré plus d'ardeur pour ôter à Descartes la gloire de l'invention dans cette partie, que le fameux Wallis Professeur de Géométrie à Oxfort, & Auteur d'un Traité Historique d'Agèbre qu'il fit paroitre vers la fin de ce même siècle. Si l'on en croit Wallis, c'est à Harriot son compatriote que sont dues presque toutes les découvertes d'Analyse & d'Algèbre qu'on attribue communément à Descartes. Il n'est sorte d'inductions forcées qu'il ne mette en œuvre pour nous le persuader; & cette fameuse Règle qui donne ici matière à nos réflexions, il la trouve clairement contenue dans celles de l'Algébriste Anglois, qui avoit écrit quelques années auparavant: c'est delà, dit-il, que Descartes l'a tirée. Cependant comme il s'en faut beaucoup que cela ne soit clair, & qu'en effet on ne trouve rien dans l'Ouvrage du prétendu Inventeur qui puisse favoriser cette pensée, Wallis passe quelques chapitres après, de ses conjectures sur l'Auteur de la Règle, à l'examen de la Règle même; & alors oubliant tout ce qu'il en avoit dit, & ne doutant plus qu'elle ne soit de Descartes, reconnoissant même formellement qu'elle n'est point dans Harriot, il

ne s'attache plus qu'à la contredire, & à montrer qu'elle eſt fauſſe * & erronée. La raiſon qu'il en donne, eſt que cette Règle n'a point lieu lorſque l'Equation contient des Racines imaginaires; ce qui eſt très vrai, mais qui par malheur pour le Critique avoit été viſiblement ſousentendu, & ſuffiſamment indiqué dans l'endroit où elle eſt énoncée, ſans compter que les Racines imaginaires étant d'une toute autre eſpèce que celles dont il étoit queſtion, il n'eſt pas étonnant que les Equations qui en contiennent, ſortent de la Règle. Quand un homme comme Deſcartes a voulu n'être pas clair, on pourroit préſumer qu'il en a aſſez dit pour ne laiſſer aucune priſe contre lui, & l'on devroit du moins peſer ſoigneuſement toutes ſes paroles avant que de le critiquer. Mais c'eſt ce que Wallis, Ecrivain d'ailleurs très eſtimable & d'un profond ſavoir, n'a point fait; & voila vraiſemblablement où l'a conduit un zèle national qui l'animoit dans cette recherche, & qui ſe manifeſte en toute occaſion dan ſon Ouvrage.

* Pag. 94. in 4.

Une émulation plus éclairée & l'amour de la vérité engagent aujourdhui Mr. l'Abbé de Gua à prendre la défenſe de Deſcartes contre Wallis, & contre tous les autres Auteurs anciens & modernes qui ont attaqué la Règle dont il s'agit. Ce n'eſt pas la prémière fois que Mr. l'Abbé de Gua ſe déclare en faveur de ce Philoſophe & ſur pareille matière: il avoit déja publié un Ouvrage qui a pour objet l'excellence de l'Analyſe Cartéſienne, & un grand nombre d'uſages inconnus auxquels

cette Analyſe peut être appliquée, même avec plus de ſuccès que les nouveaux calculs de l'Infini. Ce qu'il donne préſentement en eſt comme une ſuite, & une ſuite d'autant plus utile qu'il ne s'eſt pas borné à juſtifier la Règle de Deſcartes par de ſimples inductions tirées des paroles de ce Philoſophe & du fond de la choſe: quelques Auteurs tels que Schooten, le P. Preſtet de l'Oratoire, & le P. Rabuel Jéſuite l'avoient déja fait avant lui, quoiqu'avec moins de force; mais Mr. l'Abbé de Gua la dévelope, il la rappelle à ſes principes, &, ce que perſonne n'avoit encore fait, il la démontre en rigueur. Il en donne même deux démonſtrations différentes; la prémière qui eſt la plus étendue & la * Pag. 95. in 4. *plus directe, contient des diviſions & des ſubdiviſions de cas, pouſſées plus loin qu'elles ne le ſont communément dans les démonſtrations Algébriques. La ſeconde dépend en partie d'une application ſingulière de la Géométrie à l'Algèbre. Mais l'une & l'autre exigent un appareil de Lemmes & de Théorèmes dans le détail deſquels nous nous diſpenſerons d'entrer.

SUR LE NOMBRE DES RACINES Réelles ou Imaginaires, Réelles poſitives ou Réelles négatives, qui ſe trouvent dans les Equations de tous les degrés (a).

MR. l'Abbé de Gua qui nous a encore donné ce Mémoire ſur les Racines Algébriques

(a) Voyez les Mémoires, page 582.

ques des Equations, y embraſſe, comme on voit par ce titre, un champ beaucoup plus vaſte que dans le précédent. Il le diviſe en deux parties dont la prémière eſt purement hiſtorique, la ſeconde contient ſes propres recherches. Non ſeulement Mr. l'Abbé de Gua continue dans la prémière à relever la gloire de Deſcartes en matière d'Algèbre & d'Analyſe, mais il s'attache encore à faire ſentir tout ce que ces Sciences doivent à Viète digne précurſeur de Deſcartes dans cette partie, & à quelques autres Auteurs, tant François qu'Italiens & autres, auxquels Wallis toujours animé du même eſprit pour ſa patrie, n'avoit pas rendu plus de juſtice qu'au Philoſophe François. C'eſt un morceau d'Erudition Mathématique qu'on peut oppoſer à l'Hiſtoire de Wallis ſur ce ſujet. Mr. l'Abbé de Gua y prend l'Algèbre dès ſa naiſſance en Europe, c'eſt-à-dire, vers la fin du quinzième ſiècle, & il en ſuit delà tous les progrès juſqu'à nos jours. La ſeconde partie du Mémoire renferme des éclairciſſemens utiles & curieux ſur les Règles d'Algèbre déja connues, & des idées nouvelles ſur l'application qu'on en peut faire aux Equations du 3 & du 4 degré.

*GEOMETRIE.

* Pag. 96. in 4.

SUR DIVERS ELEMENS DE GEOMETRIE,

Publiés cette année par des Membres de l'Académie.

LEs prémiers principes de la Géométrie ſont ſi analogues à l'eſprit humain, & ſi près de ce qu'on appelle le ſens-commun, qu'il ne faut qu'un peu d'attention pour les découvrir, ou du moins pour les ſaiſir dès qu'ils ſont préſentés d'une manière intelligible. Ainſi tous les Livres d'Elémens de Géométrie ont fait des Géomètres, ou en ont pu faire, de quelque manière qu'il fuſſent conçus, & cela dans tous les tems, à compter depuis Euclide juſqu'à nos jours. Parmi ce grand nombre de propoſitions élémentaires que renferment ordinairement les Traités qu'on en donne, il n'y en a guère qu'une douzaine qui ſoient comme la clef de toute la Géométrie, & qui étant une fois bien compriſes & retenues, ſous quelque aſpect & dans quelque ordre que ce puiſſe être, fourniſſent dequoi s'élever par degrés juſqu'aux vérités géométriques les plus compoſées. Cependant l'ordre le plus naturel & l'enchaînement des principes dans une Science auſſi conſéquente que la Géométrie, ne ſauroient être négligés ſans qu'il n'y

n'y ait à perdre pour ceux qui veulent l'aquérir ; & ne fût-ce que pour en donner le ſpectacle à l'eſprit dès l'entrée, il ſera toujours utile d'en rédiger les Elemens ſous la forme la plus ſimple qu'il ſoit poſſible, & la plus approchante du progrès ordinaire de nos idées. Auſſi les plus grands Géomètres n'ont-ils jamais dédaigné de cultiver la partie élémentaire de la Géométrie, & d'en donner des Traités ſelon la méthode qu'ils ont jugé la plus conforme à leurs vues, & ſelon le but qu'ils ſe ſont propoſé en faveur des commençans, ſoit pour la ſimple théorie, ſoit pour la pratique, ſoit par rapport * à la conduite de l'eſprit dans la recherche de la vérité. Les Géomètres qui ſont venus après le renouvellement des Lettres en Europe, n'ont donné pour la plupart que les Elémens d'Euclide traduits, expliqués & commentés ; ce qui, indépendamment de tout ce qu'on peut dire en faveur de l'ordre qu'Euclide y a obſervé, ſe trouve encore avoir cela de commode, que comme les Auteurs ne citent preſque jamais qu'Euclide lorſqu'ils ont à citer quelque propoſition élémentaire, on peut s'en rappeller d'autant plus aiſément l'énoncé, qu'on a étudié dans des élémens plus conformes aux ſiens. Barrow, Tacquet, Deſchales, & pluſieurs autres beaucoup moins anciens que les prémiers Reſtaurateurs des Sciences Mathématiques, & auſſi recommandables par la clarté de leurs Ecrits que par leur ſavoir, ont auſſi adopté la diſtribution des Elémens d'Euclide. Mais enfin l'ordre des idées qu'on a cru fort différent de celui d'Euclide, a prévalu

* Pag. 97. in 4.

valu sur la commodité des citations & sur les avantages attribués à l'ancienne méthode, & l'on n'a fait aucune difficulté de suivre de nouvelles routes. Sans compter que la Géométrie étant beaucoup plus répandue aujourdhui & d'un plus vaste champ, & les propositions élémentaires qui reviennent le plus fréquemment, se réduisant, comme nous avons dit, à un fort petit nombre, tout Géomètre est censé les avoir présentes, & la citation du livre où elles sont démontrées devient superflue. Les Elémens de Géométrie se sont donc multipliés, & ont pris une infinité de formes différentes, selon l'espèce de système que chaque Auteur s'est fait sur cette matière. Il y a des Elémens dans lesquels on a joint au Théorème ou au Problême fondamental, les applications qu'on en peut faire à diverses parties des Mathématiques mixtes, à la mesure du Terrein & aux Arts. Mais nous n'en connoissons point dont la méthode consiste à remonter des applications, de l'usage, & des besoins au Théorème ou au Problême fondamental, & delà aux Axiomes ou prémières vérités qui sont la base de la démonstration.

C'est sur ce dernier plan que Mr. Clairaut a donné cette année des Elémens de Géométrie au Public. Il a suivi en cela *sans doute le procédé des prémiers Inventeurs. Les Hommes ont eu des besoins, & ils ont tâché d'y satisfaire longtems avant que de remonter aux vérités de pure spéculation. Les connoissances secondaires les plus immédiates ont fait d'abord leur objet, & les succès ayant excité leur curiosité, autre besoin à satisfaire,

* Pag. 98. in 4.

&

& qui n'eſt pas le moins preſſant pour les eſprits d'une certaine trempe, la Géométrie & la plupart des Sciences qui en dérivent ou qui la ſuppoſent, ont avancé & ont enfin été réduites en corps & en règle. Dans les Elémens ordinaires on débute, dit Mr. Clairaut, par un grand nombre de définitions, de demandes, d'axiomes & de principes préliminaires, qui ſemblent ne promettre rien que de ſec au Lecteur. Les propoſitions qui viennent enſuite ne fixant point l'eſprit ſur des objets plus intéreſſans, & étant d'ailleurs difficiles à concevoir, il arrive communément que les commençans ſe fatiguent & ſe rebutent avant que d'avoir aucune idée diſtincte de ce qu'on vouloit leur enſeigner. La nouvelle méthode de Mr. Clairaut ſauve ces inconvéniens par ſa facilité, & en tenant toujours l'imagination du Lecteur remplie de quelque objet curieux ou utile. Le plan en eſt exécuté d'une manière très propre à en faire ſentir les avantages.

Mr. l'Abbé de Molières a pris une route fort différente, & qui eſt comme l'inverſe de celle qu'on vient de voir, dans les Elémens de Géométrie qu'il a publiés ſous le titre de *Traité Synthétique des lignes du prémier & du ſecond genre, ou Elémens de Géométrie dans l'ordre de leur génération.* Ces lignes ſont la Ligne droite, le Cercle, l'Ellipſe, la Parabole & l'Hyperbole. Ce qui caractériſe cet Ouvrage eſt l'attention que Mr. l'Abbé de Molières a eue de ne point s'écarter de cet ordre qu'il annonce. On ne voit encore ici qu'un prémier Tome, qui doit être ſuivi de pluſieurs

autres, & qui contient ſept leçons dans leſquelles il ne conſidere que ce qui peut être conçu & démontré par le ſeul ſecours de la Ligne droite & ſans l'intervention d'aucune courbe, non pas même du Cercle. C'eſt apparemment le prémier Ouvrage de cette nature avec cette étendue qui ait jamais paru, & où, parmi * plus de deux cens figures qu'il contient, on ne trouve pas un arc de Cercle, ſi l'on en excepte une ſeule, où il nous ſemble que l'Auteur auroit pu s'en paſſer. Il le pouſſe cependant juſqu'aux Plans & aux Polygones, juſqu'aux Solides, aux Cubes, aux Priſmes, aux Pyramides & aux Polièdres. Mr. l'Abbé de Molières eſt ſi rigide ſur la méthode qu'il s'eſt preſcrite, qu'il ne veut pas même admettre d'abord cette demande énoncée ou ſuppoſée dans la plupart des Livres d'Elémens de Géométrie, ſavoir, qu'il ſoit permis d'imaginer une Ligne droite tracée ſur le papier ou ſur un plan, moyennant quoi on ſe propoſe d'en déduire toutes les autres propoſitions, & de réſoudre toutes les queſtions qu'on peut faire ſur ce ſujet. La ſeule idée d'un fil tendu lui donne tout ce dont il a beſoin pour démontrer les propoſitions élémentaires de la Ligne droite indépendamment du plan. On peut voir dans ſa Préface les raiſons qu'il a eues de s'en tenir ainſi à l'ordre de génération, ou, comme il l'appelle encore, à l'ordre généalogique. Il y examine en même tems pluſieurs autres queſtions importantes ſur la méthode qu'on doit ſuivre dans ces ſortes d'Ouvrages ; par exemple, s'il convient d'appliquer le calcul algébrique

* Pag. 99. in 4.

brique aux Propoſitions & aux Problêmes élémentaires de Géométrie. Il n'y a pas de doute qu'on ne le puiſſe dans pluſieurs cas, & que cet exercice ne ſoit utile, pourvu qu'on ſe ſoit fait auparavant une habitude de la méthode géométrique proprement dite, par la ſeule inſpection des figures, & ſur l'idée ſimple de l'étendue: mais il n'eſt nullement convenable que des Elémens de Géométrie, deſtinés par conſéquent à donner les prémières notions de cette Science, ſoient démontrés autrement que par la Géométrie même, & qu'avec toute la rigueur & la préciſion poſſibles.

L'Analyſe de Deſcartes ſi univerſellement & ſi juſtement applaudie, eut bientôt le ſort des choſes les plus excellentes, on en abuſa. Tout, juſqu'aux Elémens de Géométrie, fut réduit en Analyſe ſpécieuſe, & la Synthèſe tomba preſque dans le mépris. Cet abus eſt connu aujourdhui, grace aux grands maîtres qui l'ont attaqué; mais l'on trouveroit peut-
* être encore plus d'un Géomètre, qui, faute Pag. 100. in 4.
d'habitude, ne ſauroit ſuivre ou donner une démonſtration purement ſynthétique, ſans beaucoup de difficulté. Ceux qui ſont dans le cas pourroient en convenir ſans honte après le grand Newton: il ſe plaignoit, dit un de ſes amis & de ſes plus fameux Diſciples (*a*), de ce que dans ſes prémières études de Mathématique, & avant que de s'être aſſez familiariſé la maniere de démontrer des Anciens,

(*a*) Pemberton, *A view of ſir Iſaac Newtons Philoſophy.*

ciens, si belle & si lumineuse, ils s'étoit appliqué à l'Algèbre & à la lecture des Auteurs qui l'ont employée en Géométrie, & il avouoit en avoir souvent senti les inconvéniens dans la composition de ses Ouvrages.

Enfin Mr. l'Abbé de la Caille, Professeur de Mathématique au Collège Mazarin, nous a aussi donné des Elémens de Géométrie dans les *Leçons élémentaires de Mathématique*, qu'il a fait imprimer à l'usage de ses Ecoliers. Ces Elémens sont précédés d'un petit Traité d'Arithmétique & d'Algèbre, le tout fort succinctement, & rélativement aux explications que Mr. l'Abbé de la Caille doit y joindre de vive voix.

On peut dire en faveur de ce nombre & de cette diversité d'Elémens de Géométrie qu'on voit paroître, qu'il règne aussi tant de variété dans les esprits, dans leur manière de concevoir & de retenir, dans leurs vues & dans leurs dispositions actuelles, qu'on ne sauroit leur présenter les mêmes vérités sous trop de formes différentes.

SUR LA JAUGE DES TONNEAUX.

UNE des parties de la Géométrie des plus difficiles est la Stéréométrie ou la mesure des Solides, sur-tout lorsqu'ils sont terminés par des surfaces courbes. C'est principalement de ceux-là que nous allons parler ici. La difficulté de cette mesure participe non seulement de celle des surfaces planes curvilignes,

lignes, souvent impossible en rigueur, lorsque les courbes qui les renferment ne sont pas quarrables, comme, par exemple, le Cercle, l'Hyperbole, &c. mais * elle a encore ses difficultés particulières. Tel Solide peut être engendré par la révolution d'une courbe quarrable, dont la cubature sera impossible à cause de cette révolution ou de la rotation qui le fait participer du Cercle. Ainsi un Conoïde parabolique ne peut être *cubé* exactement, quoique la Parabole sa génératrice puisse être quarrée. La Stéréométrie exige aussi dans la résolution de ses Problêmes & dans ses démonstrations, des lignes & des plans tracés ou imaginés dans le Solide, dont l'assemblage est lui-même quelquefois assez difficile à imaginer, & encore plus à rapporter ou à projetter sur le papier qui n'est qu'un plan. Cependant lorsque les Solides sont ou réguliers ou renfermés par des surfaces dont les courbes génératrices sont connues, on en vient surement à bout, c'est-à-dire, qu'on en a la valeur exacte ou approchée, & aussi approchée que l'on veut, soit par la Géométrie ordinaire, soit par celle de l'Infini & par le calcul Différentiel & Intégral. Mais si les Solides sont irréguliers & renfermés par des surfaces curvilignes dont les génératrices soient inconnues, il vient alors outre les difficultés précédentes, celle d'imaginer un assemblage de plans, ou la surface courbe, ou les diverses surfaces courbes capables de produire la figure la plus approchante qu'il est possible de celle du Solide donné. C'est dans ce choix & dans cette espèce d'arbitraire que l'adresse & la sa-

* Pag. 101. in 4.

ga-

gacité du Géomètre peuvent se montrer. Ce n'est pas tout encore, il faut le plus souvent & lorsque les besoins ordinaires de la vie s'y trouvent intéressés, que cette manière de déterminer la valeur & le contenu du Solide qu'on demande, soit réductible à quelque méthode facile, ou à des Formules, ou à des Tables dont l'usage soit à la portée de gens qui sont pour l'ordinaire très peu Géomètres.

C'est-là l'objet de ce qu'on appelle la Jauge ou le Jaugeage en général, dont celui des Navires, tant par rapport à leur charge qu'aux droits du Roi & de l'Amirauté, & celui des Tonneaux par rapport au commerce des Vins, des Huiles, &c. sont les principales branches. On peut voir dans * l'Histoire & dans les Mémoires de 1721 (*a*) & de 1724 (*b*), ce qui fut décidé par l'Académie sur le jaugeage des Navires, lorsque S. A. R. M. le Régent & le Conseil de Marine lui firent l'honneur de la consulter sur ce sujet ; & dans l'Histoire de 1726 (*c*) il est fait mention d'une méthode de Jauge pour les Tonneaux, présentée par Mr. de Gamaches frère de l'Académicien, où cette matière est traitée avec beaucoup d'exactitude & de savoir.

* Pag. 102. in 4.

La jauge des Tonneaux qui est celle dont il s'agit présentement, ne roule pour l'ordinaire que sur leur capacité totale, & les suppose entierement pleins. Il seroit cependant commode & utile en bien des occasions de con-

(*a*) Voyez l'Histoire, page 54.
(*b*) Voyez les Mémoires, page 335.
(*c*) Page 101.

connoitre la quantité de liqueur qu'ils contiennent lorsqu'ils n'en sont pleins qu'en partie, ce qui fait un cas difficile par les différens Segmens dont il exige la Cubature. Képler le propose ce cas, dans une *Stéréométrie des Tonneaux* qu'il fit imprimer en 1615 : il exhorte tous les Géomètres à le résoudre, & nommément Snellius qui étoit un des plus fameux de ces tems-là. Mais nul ne l'ayant encore résolu d'une manière satisfaisante pour la pratique, le P. Pézénas Jésuite, Professeur d'Hydrographie à Marseille, a travaillé sur ce sujet, & a envoyé à Mr. le Comte de Maurepas un Mémoire intitulé, *Solution d'un Problême proposé par Képler sur les proportions des segmens d'un Tonneau coupé parallélement à son axe.* Ce Ministre m'ayant fait l'honneur de me le communiquer & de m'en demander mon avis, je crus cet Ouvrage digne d'être présenté à l'Académie, tant par l'utilité dont il peut être, que par la manière savante dont il est écrit. En voici le précis tel qu'il résulte du rapport que les Commissaires nommés en ont fait, & le jugement qu'en a porté la Compagnie.

Le P. Pézénas suppose avec la plupart des Géomètres qui ont traité de la Jauge, que la moitié du Tonneau coupé perpendiculairement à son axe, ne diffère pas sensiblement d'un Conoïde parabolique tronqué. Mais si l'on coupe un Conoïde parabolique par un plan parallèle à son axe, la section sera toujours une parabole qui aura le même paramètre * que la parabole génératrice du Conoïde : donc un segment de Tonneau pris parallélement à son axe, ou le vuide que laisse une moitié de Tonneau

* Pag. 103. in 4.

neau couché selon sa longueur, & qui n'est pas entierement plein, pourra être considéré comme rempli par les plans d'une infinité de portions de paraboles, qui toutes ont le même paramètre que celle qui auroit engendré par sa révolution le Conoïde tronqué qui représente la moitié du Tonneau. Ces portions de paraboles décroîtront depuis le plan qui passe par l'axe jusqu'à celui qui touche le sommet de la courbure du Tonneau ou le bondon ; & ce sont ces suites de paraboles décroissantes que le P. Pézénas emploie pour trouver la solidité des différens segmens d'un Tonneau. De manière que connoissant la longueur du Tonneau, les diamètres des fonds & du *bouge*, c'est-à-dire, du milieu ou de la partie la plus enflée, & la partie du diamètre du bouge occupée par le liquide, ce qu'on peut toujours très aisément connoître, on aura par le moyen d'une Table dressée sur cette théorie, la solidité du segment vuide que l'on cherche. Il a joint ici cette Table en trois colonnes calculées pour des Tonneaux dont les dimensions auroient différens rapports.

On juge bien que tout ceci n'a pu se faire sans y employer bien de la Géométrie & du calcul. Aussi s'en trouve-t-il beaucoup dans ce Mémoire, & du calcul Différentiel & Intégral dont l'usage paroit être très familier au P. Pézénas.

Il ne s'est pas contenté de démontrer la solution du Problème & sa méthode aux yeux des Géomètres, il a voulu en faire voir la certitude aux plus ignorans. Pour cela il a fait plusieurs expériences, deux desquelles sont rap-

rapportées ici. Dans la prémière les différences qui se trouvent entre l'épreuve & le calcul sont fort petites, & dans la seconde elles le sont encore davantage ; de sorte qu'il n'est pas douteux que par ce moyen on n'approche extrêmement, & même autant qu'on voudra, de la cubature ou de la valeur du Paraboloïde proposé. On a douté seulement si la pratique qui en résulte, quelque facile qu'elle paroisse avec le secours* des Tables, le seroit cependant assez pour ceux qui sont chargés de jauger les Tonneaux ; & ce doute communiqué au P. Pézénas nous a valu un second Mémoire de sa part, où, par le moyen d'un quartier de réduction très ingénieux, il lève les difficultés qui pouvoient arrêter les Jaugeurs les moins instruits sur la pratique de sa méthode.

* Pag. 104. in 4.

Du reste rien ne prouve mieux l'importance du Problème & la nécessité d'une réforme sur ce sujet, que ce que le P. Pézénas rapporte d'un riche Négociant de Marseille à qui les erreurs du jaugeage causèrent 30 ou 40 mille francs de perte sur des Huiles qu'il avoit fait venir du Levant l'année du grand hiver. Il n'y a rien là dont on doive être surpris quand on sait en quoi consiste la Jauge de Marseille : on voit au contraire par l'examen qu'en a fait le P. Pézénas, qu'elle ne peut être que très fautive, & par-là très ruineuse dans le commerce, soit pour l'acheteur, soit pour le vendeur. Elle est fondée sur la supposition que les Tonneaux sont des cylindres qui ont pour base le grand cercle qui passe par le bondon, ce qui est visiblement faux, & qui peut causer une telle erreur

erreur dans leur mesure, que faisant les deux diamètres du milieu & des bouts en raison de 10 à 8, proportion ordinaire des Tonneaux de Marseille, le prémier segment trouvé par la Table des Jaugeurs de cette ville, est à celui qu'on auroit dû trouver comme 17 est à 1. Il est vrai que quelques-uns de ces Jaugeurs plus intelligens, voyant que leur Table s'écartoit si enormement de l'expérience, ont pris le parti de diminuer d'un tiers les prémiers segmens, & d'agir par estime d'après différentes épreuves qu'ils en ont faites; mais leur estime manque absolument à l'égard des segmens qu'ils n'ont pas éprouvés. Ainsi il en faut nécessairement venir ou à un nombre presque infini d'expériences, ou à une méthode fixe & lumineuse, telle que nous a paru être celle du P. Pézénas. Combien y a-t-il à faire encore dans les Villes & dans les Etats les mieux policés, pour remédier aux abus que l'esprit de routine & une coutume aveugle entretiennent!

* Pag. 105. in 4. * Quelques mois avant que le P. Pézénas nous envoyât ses recherches sur la Jauge des Tonneaux pleins & vuides en partie, l'Académie avoit été consultée sur le Tarif de la Jauge des Tonneaux en général, & telle qu'on la pratique à Paris. Mr. Camus l'un des Commissaires nommés par la Compagnie à cet examen, conçut dès-lors l'idée d'un *Instrument propre à jauger les Tonneaux & les autres vaisseaux qui servent à contenir des liqueurs* (*a*), dont il nous a donné la description & les usages. Les figures qu'on a attribuées jusqu'ici à nos

(*a*) Voyez les Mémoires, page 513.

à nos Tonneaux par voie d'hypothèse, peuvent être réduites à trois espèces de Solides connus.

On a regardé le Tonneau comme l'assemblage de deux Cones tronqués qui se joignent par leurs grandes bases.

Ou comme deux Troncs de Paraboloïdes assemblés de même par leurs plus grandes bases; c'est la manière dont nous avons vu que le P. Pézénas le considère.

Ou enfin comme un Spéroïde elliptique allongé & tronqué par ses deux bouts ou sommets, perpendiculairement à son axe, qui est la figure sous laquelle Mr. de Gamaches le considère dans le Mémoire dont nous avons parlé ci-dessus.

Mr. Camus n'admet aucune de ces figures. Il rejette la prémière, celle qui résulte des deux cones tronqués, comme s'éloignant trop sensiblement de la figure des Tonneaux; la seconde qui en approche davantage, lui paroit défectueuse en ce qu'elle représente le Tonneau comme tranchant par son milieu; & la troisième pèche selon lui, en ce que les douves du Tonneau y auroient leur plus grande courbure à leurs extrémités, au-lieu que c'est à leur milieu qu'elles sont le plus courbes.

Il a recours cependant à la Parabole comme le P. Pézénas; mais il prend cette courbe en un sens tout différent. Il suppose qu'elle porte par son sommet sur le bondon, d'où il imagine que ses deux branches s'étendent de part & d'autre jusque vers le milieu de chaque moitié du Tonneau, après quoi elle se termine

termine comme droite ou tangente jusqu'à chacun des fonds; & c'est par la révolution de cette ligne mixte sur l'axe * même du Tonneau, qu'il imagine que ce vaisseau est formé, comme s'il résultoit d'une infinité de douves de cette figure.

* Pag. 106. in 4.

La Verge ou *la Baguette Pithométrique*, ou, comme on l'appelle communément, *la Jauge* ou *le Bâton de jauge* est l'instrument dont se servent les Jaugeurs-jurés pour mesurer la continence des Tonneaux. Ce bâton, qui est ordinairement de bois, & quelquefois de fer, est quarré ou à quatre faces, de 4 à 5 lignes de largeur, & de 4 pieds 2 ou 3 pouces de longueur, qui est la longueur de la Pipe, le plus grand des vaisseaux en usage pour contenir des liqueurs. L'une de ses faces est divisée selon sa longueur en pieds, pouces & lignes; les autres sont marquées de divisions rélatives aux différentes espèces de Tonneaux les plus usités dans les païs du commerce: de manière que le Jaugeur ayant pris avec sa jauge une, deux ou trois des principales dimensions du Tonneau d'espèce donnée, par exemple, sa profondeur ou son diamètre vis-à-vis le bondon, & sa longueur, il peut déterminer la capacité de ce Tonneau.

L'instrument ou le Bâton de jauge de Mr. Camus est d'une construction très différente, & d'un usage plus sûr & plus universel. Il sert à mesurer la capacité des Tonneaux supposés, non seulement de la figure que nous avons vu ci-dessus que Mr. Camus leur attribue, mais de figure connue quelconque, Coniques, Paraboloïdes à deux Conoïdes opposés,

posés, Ellipsoïdes, Cylindriques, Parallélépipèdes, &c. & cela avec beaucoup d'exactitude & d'expédition. Aussi est-il chargé de divisions fondées sur une hypothèse moins variable & plus générale.

Il servira également à mesurer la liqueur renfermée dans les vaisseaux qui ne sont pas tout-à-fait pleins ; ce qui manque de la liqueur pour les rendre pleins, ou le vuide qui en résulte pouvant aisément être réduit à quelqu'une des figures tronquées dont il est parlé ci-dessus. Par exemple, si le Tonneau qui n'est pas plein est posé verticalement sur un de ses fonds, il est clair que la partie vuide qui se trouvera au-dessus vers l'autre fond, sera un Cone ou un Conoïde tronqué, &c. Tous détails qu'il convient mieux de lire dans le Mémoire même que dans un Extrait.

* ASTRONOMIE.

* Pag. 107. in 4.

SUR LA HAUTEUR APPARENTE DU TROPIQUE DU CANCER,

Et sur la détermination du Solstice d'Eté (a).

QUELQUE rapport qu'ayent entre eux ces deux Problèmes, & quoique l'un puisse beau-

(a) Voyez les Mémoires, pages 152, 172 & 537.

beaucoup aider à la solution de l'autre, ils sont pourtant très différens. Dans le prémier il s'agit de déterminer en degrés la distance du Tropique à l'Equateur, & d'avoir par-là l'inclinaison ou l'obliquité de l'Ecliptique. Dans le second il faut trouver en parties de tems le moment où le Soleil arrive au Solstice, c'est-à-dire, l'instant où la déclinaison du Soleil qui augmentoit auparavant, cesse d'augmenter & commence à diminuer; ce qui fournit l'époque des mouvemens solaires, la grandeur de l'année, & fait la base des Tables solaires. Ces deux Problèmes ont cela de commun, & ils sont l'un & l'autre d'autant plus importans, que ce qui en fait l'objet est devenu le terme de comparaison, & la mesure de tout ce qu'on a remarqué de semblable dans les autres corps célestes; car c'est à l'Ecliptique qu'on rapporte les inclinaisons des orbites des Planètes & la déclinaison des Fixes, & c'est par la révolution annuelle du Soleil ou de la Terre, qu'on mesure la plupart des autres révolutions ou Périodes Astronomiques.

Il seroit donc étonnant que depuis tant de siècles que les plus fameux Astronomes travaillent à perfectionner ces deux Elémens de la science du Ciel, on ne fût point parvenu à les bien connoitre. Et en effet, si l'on vouloit se contenter de la précision que nos pères y desiroient, il semble qu'on pourroit s'en tenir à ce que les observations modernes nous en ont appris, sur-tout depuis qu'on a trouvé l'art d'appliquer les Lunettes & le Micromètre au Quart-de-cercle. Mais ce qui pourroit

*Pag. 108. in 4.

roit passer en un tems & à certains égards pour une précision scrupuleuse & superflue, ne se trouve être souvent dans la suite & sous d'autres aspects, que l'ébauche grossière de ce qu'exigeroient les nouvelles vues que cette précision a fait naître. C'est-là le progrès naturel des Sciences ou plutôt de l'esprit humain.

L'obliquité de l'Ecliptique nous en fournit un exemple remarquable. On est sûr aujourd'hui de connoître cette obliquité à une demi-minute près ; mais que sera-ce s'il s'agit d'y découvrir une variation qui ne va pas à une seconde par an ? Combien d'années, ou quelle finesse d'observation ne faudra-t-il pas pour la constater ? On sait que Mr. le Chevalier de Louville après avoir comparé les déterminations qui avoient été données de l'obliquité de l'Ecliptique depuis environ deux mille ans, en avoit conclu qu'elle diminuoit d'une minute en 100 ans, de manière qu'en moins de 140000 ans l'Ecliptique se confondroit avec l'Equateur (*a*). Un système si hardi ne pouvoit manquer de trouver des contradicteurs : il en trouva aussi dans des Astronomes du prémier ordre. Mrs. Cassini & de la Hire alléguèrent d'assez fortes raisons pour le rejetter, ou du moins pour le rendre douteux. Les Anciens, disoient-ils, n'avoient que des instrumens fort imparfaits, ils ignoroient totalement les Réfractions Astronomiques ; que conclurre après cela de leurs observations sur un mouvement si lent, si imperceptible, & qui ne peut se mani-

(*a*) Voyez l'Histoire de 1716, page 59.

manifeſter que par une différence angulaire d'une minute en 100 ans ? Cependant cette différence priſe ſur de grandes maſſes de tems ou ſur un grand nombre de révolutions, & entant qu'elle tombe toujours du même côté, & qu'elle donne preſque toujours la diminution d'obliquité de l'Ecliptique, n'a pas laiſſé de former un puiſſant préjugé en faveur du ſyſtême de Mr. le Chevalier de Louville ; ſans compter que pluſieurs obſervations modernes ont paru depuis le confirmer. Mais cette diminution d'obliquité eſt-elle * continue ? n'y auroit-il pas une eſpèce de libration qui la feroit varier tantôt en un ſens & tantôt dans l'autre ? ou enfin ne ſeroit-elle pas accidentelle & plutôt phyſique qu'aſtronomique ?

*Pag. 109. in 4.

C'eſt ce qui vraiſemblablement ne pourra être décidé de longtems, & qu'après un grand nombre d'obſervations. En attendant, Mr. Caſſini de Thury nous donne les ſiennes ſur ce ſujet, & ſur la détermination du Solſtice d'Eté pour l'année 1740. Elles ont été faites avec un excellent inſtrument de 6 pieds de rayon, & elles concourent à lui perſuader que l'obliquité de l'Ecliptique augmente depuis quelques années, après avoir diminué, & après avoir été, pour ainſi dire, ſtationnaire pendant quelques autres. Elle étoit il y a dix à douze ans de $23^d\ 28'\ 20''$, & Mr. de Thury l'a trouvée de $23^o\ 28'\ 32''$ en 1740.

A l'égard du Solſtice d'Eté de la même année, il a dû arriver le 21 Juin vers les $11^h\ 51$ ou $51' \frac{1}{2}$ du matin. Mr. de Thury ne ſe contente pas de rapporter là-deſſus ſes propres

pres observations, quoique faites avec grand soin, il y ajoute celles de Mr. Cassini son père, & celles de Mr. le Monnier fils ; il les compare toutes avec les résultats de l'excellente méthode que Mrs. Flamsteed & Manfrédi ont publiée sur ce sujet, & il laisse ensuite au Lecteur à juger de la préférence qu'on peut donner aux unes plutôt qu'aux autres.

Mr. le Monnier qui avoit travaillé sur la même matière en 1738, & qui s'étoit servi de l'ascension droite des fixes, comparée avec celle du Soleil avant & après le Solstice, pour en conclurre le moment, nous a donné cette année ses remarques, & de nouvelles observations sur l'*Ascension droite d'Arcturus* & de quelques autres Etoiles, en réponse à quelques réfléxions qu'on avoit faites à l'Académie sur ses observations de 1738.

La difficulté de déterminer le moment solsticial, vient de ce que la différence en déclinaison & les différentes hauteurs du Soleil quelques jours avant & après le Solstice est presque insensible, & à plus forte raison l'est-elle quelques heures ou * quelques minutes avant & après, autour du Solstice : c'est ce qui oblige d'avoir recours à diverses méthodes indirectes. Il y a grande apparence que les Anciens se contentoient d'observer simplement ces hauteurs, & qu'ils ne pouvoient les avoir que fort imparfaitement par le moyen de leurs *Armilles* ou anneaux Astronomiques. La plus célèbre & la plus ancienne de ces observations dont nous ayons connoissance, est celle qui fut faite à Athènes par Méton & Euctémon, & qui étant réduite à nos époques

* Pag. 110. 4.

ques, répond au 27 Juin de l'an 432 avant l'Ere Chétienne, &, comme on le conjecture d'après quelques circonſtances, vers les cinq heures du matin; car l'heure n'eſt pas marquée dans les Mémoires qui nous en reſtent, il eſt dit ſeulement que c'étoit le matin; ce qui pouvoit paſſer alors pour une aſſez grande exactitude. Du moins eſt-il certain que du tems de Ptolomée (*a*), c'eſt-à-dire, près de ſix cens ans après, on ne pouvoit, de l'aveu de cet Aſtronome, s'aſſurer d'avoir l'heure ſolſticiale qu'à environ un quart de jour plus ou moins. L'erreur ſeroit conſidérable aujourdhui, avec tous les ſecours anciens & modernes que nous avons, ſi l'on s'y trompoit d'un quart d'heure.

SUR LE TROISIEME SATELLITE DE JUPITER (*b*).

LEs Satellites des Planètes telles que Jupiter & Saturne, indépendamment de leurs utilités aſtronomiques & géographiques, en ont encore de purement phyſiques, & ſont peut-être de tous les corps céleſtes, ceux qui ont le plus ſervi à nous faire connoître le vrai ſyſtème du Monde. Leurs révolutions périodiques autour de leur Planète principale, leurs Eclipſes ou Immerſions dans ſon ombre, tout-à-fait ſemblables aux Eclipſes de la Lune par l'om-

(*a*) *Ptol. Alm. Lib. III. cap.* 2.
(*b*) Voyez les Mémoires, page 1.

l'ombre de la Terre, ont achevé de nous convaincre mieux que n'auroient pu faire tous nos raisonnemens, que la terre & les Planètes ont * à peu-près le même sort dans l'Univers, & que par conséquent il y a plusieurs Terres comme la nôtre, qui roulent selon les mêmes loix autour du Soleil, & la plupart plus vastes, &, à plusieurs égards, mieux partagées que celle que nous habitons.

* Pag. III. in 4.

Mais un des plus grands avantages que nous ayons retirés de la découverte des Satellites & du calcul de leurs Eclipses par rapport à la Physique, a été de nous assurer que la propagation de la lumière n'est pas instantanée comme l'avoient pensé les plus célèbres Philosophes des derniers tems, & de déterminer par leur moyen la vitesse de cette propagation.

La propagation non instantanée de la lumière se déduit de l'accélération & du retardement apparens des Eclipses d'un même Satellite, par le tems que la lumière emploie à traverser l'orbe annuel, selon que la Terre est en conjonction ou en opposition avec Jupiter & le Soleil; car il est évident que si la lumière ne se répand pas en un instant indivisible lorsque nous sommes plus éloignés de Jupiter de tout le diamètre de l'orbe annuel, l'immersion & l'émersion du Satellite doivent se faire sentir plus tard à notre œil, de tout le tems que la lumière emploie à parcourir ce diamètre, ce qui va à environ 22 minutes. L'irrégularité qui en résulte dans le retour des Eclipses des Satellites, est ce qu'on appelle leur seconde Inégalité, qu'on peut nom-

mer aujourdhui à juste titre, l'Inégalité ou l'Equation de la lumière; car l'Equation en Astronomie est la quantité additive ou soustractive, ou la correction qu'exigent les lieux ou les mouvemens observés des Astres, pour être réduits en moyens ou en réels par rapport au centre de la Terre ou à celui du Soleil. Ainsi voila une Equation astronomique d'une espèce toute nouvelle & absolument inconnue aux Anciens.

Mr. Roëmer, qui en est regardé comme l'inventeur, parce qu'il l'a toujours constamment soutenue, en fit part au Public dans le Journal des Savans du 7 Décembre 1676, après en avoir lu une Dissertation à l'Académie le 22 Novembre précédent. Il paroit cependant par l'Histoire *Latine de Mr. Duhamel (a), que feu Mr. Cassini en avoit eu l'idée avant ce tems-là, & qu'il en avoit publié dès le 22 Aout 1675 un petit Ecrit devenu très rare, & dont Mr. Duhamel rapporte la teneur.

*Pag. 112. in 4.

C'est le prémier Satellite de Jupiter, le mieux connu de tous, qui fut d'abord l'occasion & presque toujours l'objet principal de l'Equation de la Lumière: car quoique la même théorie doive s'étendre à tous les Satellites, les difficultés & les irrégularités particulières que l'on trouva dans les trois autres, empêchèrent qu'on n'y reconnût l'Equation de la Lumière: le second sur-tout y parut si contraire, que Mr. Cassini & après lui feu Mr. Maraldi, se crurent fondés à la rejetter, ou

(a) Page 148.

ou à la tenir du moins pour très douteuse ; ils aimèrent mieux en attribuer l'effet à des causes purement astronomiques, telles, par exemple, que l'inclinaison ou l'excentricité des orbites de ces Planètes secondaires. Mr. Maraldi écrivit même formellement & à diverses reprises contre l'idée de Mr. Roëmer sur ce sujet (*a*).

Mais Mr. Maraldi neveu du précédent, & petit neveu de feu Mr. Cassini, ayant repris le fil de leurs observations, & y ayant ajouté les siennes, n'a pas jugé comme eux de la seconde Inégalité des Satellites. La juste réputation que ces deux grands Astronomes se sont aquise & les liens du sang n'ont pu le retenir dans un sentiment qui se trouve démenti aujourdhui par les observations les plus ingénieuses & les plus exactes. L'*Aberration* des Fixes (*b*), découverte par Mr. Bradley de la Société Royale de Londres, & constamment attribuée à la propagation successive de la Lumière, s'accorde si parfaitement avec la théorie de Mr. Roëmer sur le retardement & l'accélération des Eclipses des Satellites, qu'il n'est pas possible d'y méconnoitre la même cause. Mr. Maraldi donna l'année dernière un Mémoire sur la durée des Eclipses du second & du troisième Satellite de Jupiter, d'après les observations qu'il en avoit faites en 1739 & au commencement de 1740, avec des réflexions sur le mouvement du second Satellite.

(*a*) Voyez les Mémoires de 1707, page 32, de 1727, page 493, de 1729, page 551.
(*b*) Voyez l'Histoire de 1737, page 104.

tellite. Il donne présentemet de nouvelles
* Pag. 113. in 4. *observations sur les Eclipses & sur le mouvement du troisième.

Le prémier Satellite de Jupiter, par cela même qu'il en est le prémier ou le plus proche, ne permet jamais d'observer qu'une des phases de ses Eclipses, son Immersion dans l'ombre, ou son Emersion, & par conséquent nous n'en saurions observer la demeure; car l'ombre de Jupiter nous étant toujours opposée, tantôt plus & tantôt moins, tantôt d'un côté & tantôt de l'autre, nous ne saurions voir la partie de cette ombre ou de la base du cone qu'elle forme tout proche du disque éclairé de la Planète. Or le prémier Satellite est toujours renfermé dans les limites de cette partie de l'ombre qui nous est cachée; ainsi nous ne voyons que ses Immersions pendant que la Terre parcourt une moitié de l'orbe annuel, & ses Emersions lorsque la Terre parcourt l'autre moitié. Il seroit cependant très avantageux d'avoir la durée des Eclipses, non seulement parce qu'elle double le nombre de ces sortes d'observations, mais encore parce que c'est en comparant la plus longue & la plus courte durée des Eclipses d'un Satellite, que l'on en conclut l'inclinaison de son orbe sur l'orbe de sa Planète principale: élément de calcul très important dans la matière dont il s'agit.

Ce que nous venons de dire du prémier Satellite de Jupiter, a lieu pour le second, si l'on en excepte quelques cas particuliers qui sont très rares.

Mais le troisième offre à l'observateur tout

ce

ce qu'il y a de plus favorable pour éclaircir les difficultés qu'on a faites contre l'Equation de la lumière. Ses Eclipſes ne ſont pas à beaucoup près auſſi fréquentes que celles du prémier & du ſecond, mais il y en a un grand nombre dont on peut voir le commencement, la fin & la durée. Il eſt vrai que le quatrième l'emporteroit ſur celui-ci par cet avantage qui lui vient de ſon plus grand éloignement de Jupiter, mais ſes Eclipſes ſont plus rares. Pour ſe faire une idée du réſultat de cette compenſation, il n'y a qu'à voir que dans cette année 1741, par exemple, on trouve 45 Eclipſes du troiſième, *parmi leſquelles il y en a 33 qui donnent l'immerſion & l'émerſion, & 12 ſeulement qui ne donnent que l'une ou l'autre de ces deux phaſes. Il eſt vrai que le 4 Satellite n'a dans toute l'année que deux Eclipſes qui ſoient dans ce dernier cas, mais auſſi n'en a-t-il que 18 en tout. A quoi l'on peut ajouter que la demeure dans l'ombre ou la durée des Eclipſes du 3 Satellite étant ordinairement plus courte que la durée des Eclipſes du 4, parce que ſon mouvement eſt plus promt, & plus promt en plus grande raiſon que les grandeurs des diamètres du cone d'ombre, qui répondent à leurs orbites, l'obſervateur doit avoir plus ſouvent la faculté de voir ſur un même horizon ou dans une même nuit, le commencement & la fin des Eclipſes du 3 Satellite de Jupiter que du 4. Ainſi Mr. Maraldi eſt fondé à dire que le 3 eſt de tous les Satellites de Jupiter celui qui fournit le plus de moyens d'éclaircir & de conſtater la théorie dont il s'agit.

* Pag. 114. in 4.

La difficulté eſt de démêler le retardement qui appartient à la propagation ſucceſſive de la Lumière, & celui qui n'a pour cauſe que l'inclinaiſon des orbites ou quelques autres irrégularités. Le peu d'inclinaiſon de l'orbite du prémier a rendu d'abord le retardement de la Lumière très ſenſible & non équivoque. La grande inclinaiſon du ſecond au contraire a fait confondre les deux cauſes, & a donné lieu de ſoupçonner quelque choſe d'équivalent, mais d'inconnu à l'égard du prémier. Mr. Maraldi fit voir l'année dernière que le ſecond Satellite eſt ſujet à une inégalité ſynodique, qui monte à 24 minutes de tems, tantôt additive, tantôt ſouſtractive, & que la variation de l'inclinaiſon de ſon orbe pouvoit produire dans ſes Eclipſes une inégalité de 22 minutes, qui eſt, comme nous l'avons dit, le plus haut point où puiſſe aller le retardement cauſé par la propagation ſucceſſive de la Lumière. Une compenſation ſi juſte de la nouvelle Equation & qui n'avoit pas échapé à feu Mr. Maraldi, étoit ſans doute très capable de le confirmer dans ſes idées contre l'Equation de Mr. Roëmer. C'eſt à travers toutes ces difficultés, qui ſe compliquent encore avec quelques *apparences purement optiques, telles que l'étendue & l'intenſité de Lumière des Satellites dans leurs phaſes, dont Mr. de Fouchy donna la théorie en 1732, que Mr. Maraldi a entrepris de démêler & de conſtater l'Equation de la Lumière. Il a calculé à ce deſſein près de 300 obſervations d'Eclipſes du troiſième Satellite de Jupiter, & c'eſt d'une partie de ces obſervations qu'il nous

* Pag. 115. in 4.

nous donne ici la Table rélativement à l'inclinaiſon de l'orbe de ce Satellite, ſes nœuds étant ſuppoſés à 14d 30′ du Lion & du Verſeau, & le demi-diamètre de l'ombre vu du centre de Jupiter à la diſtance de l'orbe, de 3d 44′.

Si la propagation ſucceſſive de la Lumière eſt réelle & ſenſible à la diſtance de Jupiter, comme on ne peut plus en douter aujourdhui par l'obſervation des Fixes, il faut néceſſairement que ſes effets ſe mêlent dans les Eclipſes des Satellites vus de la Terre, & toute théorie où ces effets n'entreront pour rien, ſera défectueuſe; mais l'art de les indiquer ſûrement & de les évaluer dans tous les cas parmi ce grand nombre d'autres circonſtances qui ſe confondent avec eux & qui les font ſouvent diſparoître, ne ſera le fruit que d'une infinité d'obſervations & de travaux.

SUR LE CALCUL INFINITESIMAL.

Des différences dans la Trigonométrie ſphérique, par rapport à l'Aſtronomie (*a*).

DANS les Mathématiques mixtes, telles que l'Aſtronomie, il ſe préſente à tout moment des recherches très délicates à faire pour en rectifier ou pour en ſimplifier la pratique; ce ſont autant de nouvelles théories qui ſe confondent avec la ſcience même par leur commun objet qui eſt la juſteſſe, la facilité

(*a*) Voyez les Mémoires, page 324.

facilité & la promtitude des opérations. Les opérations aſtronomiques conſiſtent dans les obſervations immédiates, & dans les calculs qui en donnent les réſultats. *On voit aſſez que quelque exactes que ſoient les obſervations, il n'eſt pas poſſible qu'il ne s'y gliſſe quelque erreur, ſoit par l'imperfection des inſtrumens qu'on y emploie, ſoit par la foibleſſe de nos organes, pour qui même des inſtrumens trop parfaits & pouſſés juſqu'à un certain degré de fineſſe pourroient devenir inutiles. A l'égard des calculs ils ſont par eux-mêmes & ſpéculativement parlant, infaillibles, entant qu'ils dérivent des opérations arithmétiques; mais leur réſultat eſt plus ou moins ſuſceptible d'erreur, par la nature des cas auxquels on les applique, par les hypothèſes ſur leſquelles ils ſont fondées, par le différent aſpect ſous lequel on conſidère les obſervations qui en ſont la matière, & enfin par la méthode plus ou moins lumineuſe qui en conduit les pas.

*Pag. 116. in 4.

L'art de démêler les ſources d'erreur, d'en évaluer les effets, & d'aſſigner les cas & les circonſtances où l'erreur eſt plus ou moins grande, &, s'il eſt permis de le dire, plus ou moins commiſſible, ſeroit preſque l'art de nous en affranchir s'il pouvoit arriver juſqu'à un certain degré de perfection & être appliqué à toutes les Sciences. Mais ce n'eſt guère que dans les Mathématiques qu'on peut ſe flater de l'introduire avec quelque ſuccès.

Il y a environ 30 ans qu'un des plus profonds Géomètres d'Angleterre (*a*), compoſa dans

(*a*) Roger Cotes, *mort en* 1716, *à l'âge de* 34 *ans.*

dans cet esprit & principalement en faveur des Astronomes, un Traité qui a été imprimé avec ses Œuvres posthumes, & qui a pour titre, *Estimation des erreurs dans les Mathématiques mixtes, par les variations des parties des Triangles plans & sphériques.* Mais outre que ce Livre est assez rare, il est peut-être encore plus difficile à entendre, par la manière concise, pour ne pas dire obscure, dont il est écrit. Ainsi Mr. l'Abbé de la Caille que son application à l'Astronomie théorique & pratique met tous les jours en état de sentir les besoins des Calculateurs en cette science, a jugé avec raison que ce seroit rendre un grand service à plusieurs d'entre eux, d'extraire, d'éclaircir & d'étendre toutes les formules du Traité dont nous venons de parler, qui ont rapport à l'Astronomie, ou, ce qui revient au même, à la *résolution des Triangles sphériques, & dont il a aussi fait voir l'usage & l'utilité par des exemples choisis. *Pag. 117. in 4.

On imagine ici que deux côtés du Triangle ou deux de ses angles, ou un angle & un côté demeurant constans, un autre côté ou un autre angle varie continuellement & à chaque instant d'une quantité, ou par une différence infiniment petite; ce qui appartient au calcul différentiel, & qui fait le fond de la méthode & de la théorie; mais la pratique sera dispensée d'avoir recours à ce calcul, par les formules ou simples analogies que Mr. l'Abbé de la Caille y a substituées, & qu'il a réduites à la forme ordinaire du calcul purement trigonométrique, communément plus familier aux Astronomes. C'est-là véritablement travailler

vailler pour le Public, & perfectionner l'art, qui ne sera jamais si parfait que quand il exigera moins d'industrie & de savoir de la part de l'Artiste.

NOus renvoyons aux Mémoires L'Eclipse de Lune observée le 13 Janvier 1740, à l'Hermitage qui est sur la montagne de Sainte-Victoire, à trois lieues vers l'Orient d'Aix en Provence, par Mr. l'Abbé de la Caille, lorsqu'il travailloit avec Mr. de Thury à la vérification de la Méridienne de l'Observatoire prolongée jusqu'aux extrémités de la France (*a*).

PARALLAXE de la LUNE.

MR. de Maupertuis a donné cette année son *Discours sur la Parrallaxe de la Lune*. C'est en partie le fruit & la suite des fameuses observations du Nord. Cet Ouvrage a pour but, 1. L'usage qu'on peut faire de la mesure de quelques arcs de la surface de la Terre, pour perfectionner la Géographie & la Navigation; 2. L'utilité qu'on peut tirer des expériences du Pendule, pour déterminer les quantités & les directions de la Pesanteur sur différens points de la Terre; 3. Et enfin la manière dont on doit se servir des dimensions du Globe terrestre pour perfectionner la théorie de la Lune. Mr. de Maupertuis y ajoute un abrégé ou extrait des opérations qui ont été

(*a*) Voyez les Mémoires, page 579.

été faites à Torneà pour la mesure * du degré du Méridien auprès du cercle Polaire, & de quelques expériences sur la Pesanteur, telle qu'on la déduit des différentes longueurs du Pendule à différentes Latitudes.

* Pag. 118. in 4.

La Parallaxe de la Lune n'est autre chose que l'angle sous lequel seroit vu le démi-diamètre de la Terre observé du centre de la Lune, ou, ce qui revient au même, l'angle que formeroient les rayons visuels dirigés au centre de la Lune par deux observateurs, dont l'un seroit sur la surface, & l'autre au centre de la Terre. De ces deux lignes, de l'angle compris & du demi-diamètre de la Terre qui en est la base, résulte un triangle dont deux côtés quelconques, & un des angles étant donnés, on aura le troisième côté & les deux autres angles. D'où il est clair que la distance de la Lune, le demi-diamètre de la Terre & l'angle Parallactique sont trois quantités réciproques, qui étant connues deux à deux, fourniront toujours de quoi connoître la troisième qu'on cherche. Aussi confond-t-on quelquefois dans le langage astronomique la distance de la Lune, soit optique, soit réelle, avec sa Parallaxe, entant que celli-ci renferme la supposition ou la connoissance du demi-diamètre terrestre.

Tant qu'on a considéré la Terre comme une Sphère sensiblement parfaite, on n'a point cru que la Parallaxe de la Lune pût recevoir d'autre variation que celle qui lui survient par les différentes distances de cet Astre à la Terre, selon qu'il est à son Apogée, à son Périgée ou à ses distances moyennes; parce qu'alors

qu'alors le demi-diamètre terreſtre eſt une grandeur conſtante. Mais dès que la ſphéricité parfaite n'a plus lieu, & que la Terre devient, comme on le penſe aujourdhui, un Sphéroïde, ſoit oblong, ſoit applati vers les Poles, il eſt évident que la Parallaxe lunaire variera encore à raiſon des différens demi-diamètres terreſtes qui ſoutendront l'angle Parallactique, & qui doivent être pris depuis le centre juſqu'au point de la ſurface du Sphéroïde où eſt placé l'obſervateur : car ces demi-diamètres ne ſauroient être égaux entre eux ſi ce n'eſt ſous l'Equateur, ou de part & d'autre ſous de ſemblables Parallèles ; ils varient ſur tous les autres points.

* Pag. 119. in 4. *On voit par-là combien l'obſervation de la Parallaxe lunaire exige aujourdhui de nouvelles attentions, & combien les concluſions qu'on en peut tirer par rapport aux diſtances de la Lune, ou à la grandeur & à la figure réciproques de la Terre, ſuppoſent de fineſſe dans la théorie & dans les calculs. A peine cependant s'appercevra-t-on de cette complication dans l'Ouvrage dont il s'agit, par la brieveté & la netteté des démonſtrations qu'il contient. Mr. de Maupertuis y conſidère la Terre ſous la forme du Sphéroïde applati qu'il s'eſt ſi bien aquis le droit de préférer à tout autre ; & c'eſt à la ſuite & en conſéquence de cette hypothèſe qu'il réſout les principaux Problêmes que renferment les trois objets qu'il s'étoit propoſés.

QUOI-

QUOIQUE depuis le renouvellement des Sciences en Europe on ait vu paroitre une infinité de Recueils d'observations astronomiques, il n'y en a que trois ou quatre qui, par le nombre & l'importance des observations qu'ils contiennent, ayent mérité le titre d'*Histoire Céleste*. Le prémier Ouvrage qui ait été donné sous cette forme est un Recueil des observations de Tycho-Brahé : il ne manque à la *Machine Céleste* d'Hévélius, que le nom d'Histoire pour faire le second; l'*Histoire Céleste Britannique* de Flamstéed sera le troisième; & enfin nous aurons le quatrième dans l'*Histoire Céleste ou Recueil de toutes les observations astronomiques faites par ordre du Roi*, & qu'on pourroit justement qualifier d'Histoire Céleste Françoise, dont Mr. le Monnier vient de nous donner le prémier Volume. HISTOIRE CELESTE.

Il y embrasse tout ce qui fait l'objet de ces sortes d'Histoires, Passages des Planètes par le Méridien, Eclipses de Soleil & de Lune, Immersions & Emersions des Satellites, Diamètres apparens des Astres, Occultations des Fixes par la Lune, Longitudes, Latitudes, Ascensions droites & Catalogues d'Etoiles, &c. depuis l'année 1666, qui est celle de l'établissement de l'Académie, jusqu'en 1685 inclusivement, où se termine ce prémier Volume.

* La plupart de ces observations, quoique employées peut-être sous différens points de vue par les Auteurs qui les ont faites, demeuroient éparses & comme ensévelies dans des

* Pag. 120. in 4.

des Recueils informes ou dans les anciens Registres de l'Académie. C'étoient les pièces justificatives de plusieurs résultats auxquels elles avoient servi de base, & qu'on reservoit en même tems pour d'autres besoins à venir. Mrs. Picard, Auzout, Cassini, Roëmer, de la Hire, & en dernier lieu le Chevalier de Louville, nous ont laissé des richesses immenses dans ce genre, mais qu'il n'étoit pas aisé de recueillir d'une manière utile pour la postérité, sans beaucoup de travail, de choix & de lumières. C'est ce que l'on verra dans le Discours préliminaire qui est à la tête, & encore mieux par l'exécution de ce vaste projet.

DIVERSES OBSERVATIONS ASTRONOMIQUES.

I.

Sur la Théorie de Saturne.

LA Théorie d'une Planète consiste dans la connoissance de tout ce qui peut servir à déterminer ses mouvemens vrais ou apparens, en quelque tems qu'on les demande; ses Conjonctions, ses Oppositions & ses Configurations quelconques par rapport à la Terre, au Soleil & aux autres Planètes; la durée de ses

ſes révolutions autour du Soleil & de la Terre ; ſes différentes diſtances, & par conſéquent la figure, la grandeur & l'excentricité de ſon orbite ; ſes Anomalies ou Irrégularités, ſoit optiques, ſoit réelles ; le Lieu de ſon Aphélie & de ſon Périhélie, de ſon Apogée & de ſon Périgée, &c. autant d'articles de la Théorie de Saturne, ſur leſquels Mr. l'Abbé de la Caille Profeſſeur de Mathématique au Collège Mazarin, eſt venu lire ſes remarques à la Compagnie.

* L'Oppoſition de Saturne avec le Soleil, arrivée le 24 Janvier de cette année, ſuivant l'obſervation que Mr. l'Abbé de la Caille en avoit faite lui-même à l'Obſervatoire Royal, a été l'occaſion de tout ce qu'il nous a donné ſur ce ſujet. * Pag. 121. in 4°.

Quoique la Théorie de cette Planète ſoit la plus facile de toutes à déduire immédiatement des obſervations, c'eſt celle cependant qui peut fournir le plus de doutes.

Cette facilité vient de ce que Saturne eſt de toutes les Planètes ſupérieures celle dont on peut avoir le plus ſouvent des poſitions indépendantes de la ſeconde Inégalité, c'eſt-à-dire, dont les Oppoſitions arrivent le plus ſouvent : car il n'y a guère plus de 378 jours d'intervalle entre deux de ces Oppoſitions, au-lieu qu'entre celle de Jupiter il y a 400 jours, & qu'il ſe paſſe 2 ans & 50 jours entre celle de Mars. On appelle première Inégalité d'une Planète, l'irrégularité apparente du mouvement qui nait de ſa révolution autour du Soleil, entant qu'on imagine l'Obſervateur placé dans cet Aſtre ; & ſeconde Inégalité

égalité celle qui se complique avec son mouvement vu de la Terre. L'Astronomie n'est, à proprement parler, que la Science des apparences célestes réduites au calcul ; ce qui s'y mêle de causes réelles & méchaniques, n'est pas oublié par les Astronomes quand ils sont assez heureux pour le découvrir ; mais ce n'est, à la rigueur, que l'affaire de la Physique.

La facilité de déduire la Théorie de Saturne des observations immédiates, vient encore de ce qu'on peut observer 29 points de l'orbite de Saturne pendant une seule de ses révolutions, au-lieu qu'on n'en peut observer que 11 de Jupiter, & que Mars fait souvent une révolution entière sans qu'on puisse observer une seule de ses Conjonctions avec le Soleil ; car c'est par le moyen des Conjonctions, des Aphélies, & autres semblables points importans marqués sur la route de ces vastes corps, qu'on peut le mieux déterminer la nature & la quantité de leur mouvement.

Enfin cette plus grande facilité est fondée sur ce que Saturne ne parcourant d'une Conjonction à l'autre qu'environ * 13 degrés & demi de son orbite, il est aisé de connoitre son vrai lieu pour un instant quelconque compris entre plusieurs observations d'Oppositions consécutives ; ce qui donne l'équivalent de plusieurs observations immédiates qu'on auroit faites dans l'Aphélie & le Périhélie de cette Planète, dans ses distances moyennes, dans ses Nœuds, c'est-à-dire, aux points où son orbite coupe l'Ecliptique, & dans ses limites qui sont les points

* Pag. 122. in 4.

points les plus éloignés de ſes Nœuds & de l'Ecliptique.

Voici préſentement les principaux doutes qu'on peut former ſur la Théorie de Saturne, & dont la diſcuſſion fait le ſujet du Mémoire de Mr. l'Abbé de la Caille.

1. Si la ligne qui joint les Nœuds de cette Planète paſſe par le Soleil, ou, ce qui eſt la même choſe, ſi l'angle de l'inclinaiſon des Limites vu du Soleil eſt le même de part & d'autre vers l'un & l'autre Pole. Car la plupart des Phyſiciens qui ont appliqué la Géométrie à l'Aſtronomie, regardent cette égalité comme certaine; mais il ſemble que Mr. de la Hire ait obſervé le contraire, puiſque dans ſes Tables Aſtronomiques, il fait la diſtance ou l'angle d'inclinaiſon des Limites boréales vu du Soleil, plus petit de $3' \frac{1}{2}$ que celui de l'inclinaiſon des Limites auſtrales.

2. Si le mouvement de cette Planète n'eſt pas conſidérablement altéré lorſqu'elle approche de ſa Conjonction avec Jupiter, comme il ſuit des nouvelles Théories phyſiques.

3. Si le mouvement de ſon Aphélie eſt uniforme comme dans les autres Planètes principales, ſoit qu'on le ſuppoſe réel, ſoit qu'on l'attribue à la Préceſſion des Equinoxes.

Sur le prémier de ces doutes Mr. l'Abbé de la Caille ſe détermine pour l'affirmative; il croit que l'hypothèſe de Mr. de la Hire ne peut ſubſiſter, & que les angles d'inclinaiſon des Limites auſtrales & boréales de Saturne ſont égaux. Cependant comme le nom d'un ſi grand Aſtronome méritoit bien qu'on ne rejetât pas ſon opinion ſans un examen approfondi

fondi de tout ce qui pouvoit la favoriſer ou la combattre, Mr. l'Abbé de la Caille s'eſt aquitté de ce devoir à l'avantage du Lecteur.

*Pag. 123. in 4. * Quant à la ſeconde difficulté ſur le trouble que la Conjonction de Saturne avec Jupiter peut apporter à ſon mouvement, Mr. l'Abbé de la Caille penſe qu'il eſt réel, & il le prouve par les obſervations. On ſait que cette idée eſt due au célèbre Newton, & qu'elle eſt fondée ſur l'attraction mutuelle que les deux Planètes doivent exercer l'une ſur l'autre, avec d'autant plus de force qu'elles ſont plus proches. Le plus important étoit de conſtater le fait, après quoi il ſera permis à chacun, ſelon ſes lumières, d'expliquer l'attraction, cet effort réciproque de deux corps l'un ſur l'autre, ou par une vertu purement métaphyſique, ou par une impulſion dont le méchaniſme nous eſt encore inconnu. Cependant Mr. l'Abbé de la Caille croit pouvoir conclurre de tout ce qu'il rapporte ſur ce ſujet, que cette cauſe d'altération au mouvement de Saturne eſt peu ſenſible, & qu'elle ne peut empêcher qu'on n'établiſſe des hypothèſes exactes du mouvement de cette Planète.

Il ne penſe pas de même ſur le troiſième doute qu'il s'étoit propoſé d'examiner, ſavoir, ſi le mouvement de l'Aphélie eſt uniforme. Il croit qu'on ne peut abſolument ni rejetter ni admettre cette uniformité, & que c'eſt-là en même tems le plus grand ou le ſeul obſtacle à la perfection des Tables de Saturne.

Mais nous nous diſpenſerons d'entrer dans les

les curieux détails que Mr. l'Abbé de la Caille nous a donnés sur cet article comme sur tous les autres, & d'autant plus qu'ayant été reçu quelques mois après à l'Académie, il pourra lui-même, s'il le juge à propos, faire part au public de son Mémoire, en le joignant à ceux que l'Académie fait imprimer tous les ans; on peut avoir remarqué ci-dessus (*a*) qu'il a déja joui de ce privilège dans ce même Volume.

Il est certain par les observations modernes comparées avec celles des Anciens depuis environ deux mille ans, que le mouvement de Saturne paroit sensiblement ralenti, tandis que celui de Jupiter s'est accéléré. Ce seroit matière à une grande & belle recherche que de savoir si cette circonstance * entre comme cause ou comme effet dans les irrégularités dont nous venons de parler.

* Pag. 124. in 4.

II.

Sur un Satellite apperçu auprès de la Planète de Vénus.

La Terre a un Satellite qui est la Lune, Jupiter environ cinq fois aussi loin du Soleil que la Terre en a quatre, & Saturne près de deux fois aussi loin que Jupiter en a cinq, sans compter l'Anneau qui lui tient lieu de plusieurs Satellites, pour l'éclairer pendant la nuit. L'esprit systématique, la commodité des analogies & le penchant que nous avons à faire

(*a*) Pages 157, & 160.

faire agir la Nature selon nos vues & nos besoins, n'ont pas manqué là-dessus de persuader à bien des Philosophes que les Satellites avoient été donnés aux Planètes les plus éloignées du Soleil, comme un supplément à sa lumière affoiblie par l'éloignement, & qu'ils leur avoient été donnés en d'autant plus grand nombre qu'elles étoient plus éloignées de cet Astre. Mais la Planète de Mars vient rompre la chaîne de l'analogie, étant beaucoup plus loin du Soleil que nous, & n'ayant point de Satellite, du moins ne lui en a-t-on pu découvrir aucun jusqu'ici, quelque soin qu'on se soit donné pour cela. A l'égard des Planètes inférieures, Vénus & Mercure, on a cru qu'elles n'en avoient point & qu'elles n'en devoient point avoir, étant beaucoup plus proches du Soleil que la Terre; elles sont aussi le plus souvent confondues dans ses rayons, & cette circonstance n'augmente pas peu la difficulté de découvrir ce qui les environne.

Cependant feu Mr. Cassini aperçut en 1686 auprès de Vénus, quelque chose qui avoit toutes les apparences d'un Satellite; c'est dans son Traité de la Lumière Zodiacale qu'il le rapporte. Il venoit d'observer cette Lumière le 28 Aout à 4 heures 15 minutes du matin, lorsqu'en regardant Vénus par une Lunette de 34 pieds, il vit à trois cinquièmes de son diamètre vers l'Orient, une *lumière informe* de toute autre * espèce, & qui sembloit imiter la phase actuelle de Vénus, dont le disque étoit échancré du côté de l'Occident. Le diamètre de ce *Phénomène* étoit à peu-près égal à la quatrième partie du diamètre de Vénus.

* Pag. 125. in 4.

nus. Mr. Caſſini l'obſerva pendant un quart d'heure, après quoi il ne le vit plus, ſans doute par la clarté du jour ou du crépuſcule, qui étoit grande. Il ajoute que le 25 Janvier de l'année 1672, il avoit vu une apparence toute ſemblable depuis 6 heures 52 minutes du matin juſqu'à 7 heures 2 minutes, où la clarté du crépuſcule la fit évanouir, Vénus étoit de même en croiſſant & le *Phénomène* auſſi; de manière que quelque réſervé que fût Mr. Caſſini ſur les nouveautés aſtronomiques, il ne put s'empêcher après ces deux obſervations, de douter du moins ſi ce ne ſeroit point là un Satellite de Vénus, *d'une conſiſtance moins propre à réfléchir la lumière du Soleil* que ſa Planète principale, & qui auroit à peu-près la même proportion avec Vénus que la Lune a avec la Terre. Mr. Grégori en parle plus affirmativement dans l'endroit de ſon Aſtronomie Phyſique, Liv. 6, où il examine quelles ſeroient les apparences du Ciel vu de Vénus, & il croit plus que vraiſemblable d'après les deux obſervations de Mr. Caſſini, que c'eſt en effet un Satellite de cette Planète.

Ce qui eſt ſurprenant, c'eſt que quelques recherches que Mr. Caſſini ait faites depuis en divers tems, *pour achever une découverte de ſi grande importance*, il n'a jamais pu y réuſſir, & nul autre Aſtronome que nous ſachions, dans l'eſpace de 54 ans, n'a pu voir ce Phénomène après lui, non pas même Mr. Bianchini célèbre par ſes découvertes ſur la Planète de Vénus, quoiqu'il y ait employé d'ex-

cellentes Lunettes de Campani de plus de 100 pieds de longueur.

Voila où l'on en étoit sur le Satellite vrai ou apparent de Vénus, lorsque M. Short Ecossois, également habile à construire des Téleſcopes & à s'en servir pour les observations astronomiques, revit enfin l'année dernière ce Satellite, si c'en est un, dans les mêmes circonstances & avec les mêmes phases que M. Cassini a décrites. C'est ce que j'appris au * commencement du mois de Janvier de cette année, par Mr. Coste Auteur de la Traduction du livre de l'Entendement Humain de Locke, & de plusieurs autres Ouvrages; j'en fis part à l'Académie, & cette Compagnie me chargea de m'informer plus particulierement de cette observation & de ses suites, & de lui en rendre compte. Mais par malheur la nouvelle apparition du Satellite de Vénus, trop semblable en cela aux deux précédentes, n'a pas été plus constante. Mr. Short n'avoit pu encore le revoir au mois de Juin dernier. Son observation fut faite à Londres le 3 Novembre 1740 au matin, avec un Téleſcope par réflexion de 16½ pouces Anglois, & qui augmentoient 50 à 60 fois le diamètre de l'objet: Mr. Short aperçut d'abord comme une petite Etoile fort proche de Vénus, sur quoi ayant adapté à son Téleſcope un plus fort Oculaire & un Micromètre, il trouva la distance de la petite Etoile à Vénus de 10 minutes 20 secondes. Vénus paroissant alors très distinctement & le Ciel étant fort serein, il prit des Oculaires trois ou quatre fois plus forts, & il vit avec une agréable surprise que la

* Pag. 126. in 4.

la petite Etoile avoit une phaſe, & la même phaſe que Vénus; ſon diamètre étoit un peu moins que le tiers de celui de Vénus, ſa lumière moins vive, mais bien terminée; le grand Cercle qui paſſoit par le centre de Vénus & de ce Satellite, qu'il ſeroit difficile de qualifier autrement, faiſoit un angle d'environ 18 à 20 degrés avec l'Equateur, le Satellite étant un peu vers le Nord, & précédant Venus en Aſcenſion droite. Mr. Short le conſidéra à différentes repriſes & avec différens Téleſcopes, pendant l'eſpace d'une heure de tems, juſqu'à ce que la lumière du jour ou du crépuſcule le lui ravit entierement. Ces circonſtances ſont tirées d'une Lettre de Mr. Turner, écrite de Londres le 8 Juin à Mr. Coſte.

Un Corps céleſte ſi difficile à apercevoir de la Terre, ne paroit point être fait pour nous, & l'on ne ſauroit guère ſe défendre d'en conclurre qu'il eſt donc deſtiné à éclairer un autre Monde & d'autres Habitans. L'analogie à cet égard, priſe en général, ne laiſſe rien à déſirer.

*Mais nous remarquerons ici qu'elle pourroit n'être pas ſi bien fondée cette analogie, à l'égard du nombre des Satellites, qu'on croit devoir être d'autant plus grand que la Planète principale eſt plus éloignée du Soleil. Nous avons déja vu qu'elle ſe démentoit par rapport à la Planète de Mars plus éloignée que nous, & qui n'a pourtant pas de Satellite, & voila qu'elle ſe dément encore à l'égard de la Planète de Vénus moins éloignée que nous, & qui en a un auſſi gros que notre Lune. Mais

* Pag. 127. in.

ſans nous arrêter à des exceptions qui pourroient encore être douteuſes, examinons la choſe en elle-même. La nuit d'une Planète, toutes choſes d'ailleurs égales, doit être cenſée d'autant plus profonde que ſon jour a été plus brillant ; car le paſſage de l'un à l'autre en ſera d'autant plus marqué. Donc ſi les Planètes de Vénus & de Mercure ont des Habitans, & ſi nous jugeons de leurs beſoins par les nôtres, comme le ſuppoſe l'analogie en queſtion, une ou pluſieurs Lunes leur ſont d'autant plus néceſſaires pendant la nuit, qu'ils ſont plus proches du Soleil & qu'ils ont été plus éclairés pendant le jour. Ce ſera, comme on voit, tout le contraire pour les Planètes plus éloignées, pour Jupiter, par exemple, qui eſt environ 5 fois plus loin du Soleil que nous; ſa lumière ou ſon illumination pendant le jour étant en raiſon inverſe du quarré de ſa diſtance, ſe trouvera par-là environ 25 fois plus foible que celle que nous recevons. La nuit de Jupiter ſera donc à cet égard 25 fois moins obſcure que la nôtre ; car le jour & la nuit ou un moindre jour, ſont pour les mêmes yeux des quantités purement rélatives.

D'un autre côté les 4 Lunes de Jupiter, les 5 Lunes de Saturne & la partie éclairée de ſon Anneau ne feront point une compenſation à la foible lumière du jour lorſqu'elles paroîtront pendant le jour; car leur lumière réfléchie étant, toutes choſes d'ailleurs égales, proportionnelle à la lumière directe du Soleil, elle ſera éteinte en préſence du Soleil, comme l'eſt celle de notre Lune. Ainſi de

quel-

quelque façon que l'on tourne la raiſon de convenance alléguée à ce ſujet on y trouvera peu de ſolidité.

*Les analogies & les cauſes finales ont cela d'utile qu'elles ſont un nouveau motif de curioſité & d'attention pour les obſervateurs. Hors delà, & vu notre ignorance dans les ſecrets & les intentions de la Nature, elles ſont ſuperflues & elles deviennent même nuiſibles ſi elles nous empêchent d'obſerver ce qui peut les contredire. Combien eſt-il donc plus à propos de s'en tenir aux faits connus, & de ne partir que du méchaniſme de la Nature, pour en conſtater ou pour en expliquer les Phénomènes? * Pag. 123. in 4.

Nous avons remarqué ailleurs que les Planètes inférieures, telles que Vénus & Mercure, devoient être toujours ceintes & enveloppées plus ou moins de la matière zodiacale ou atmoſphère ſolaire. Or ſi cette matière eſt lumineuſe par elle-même, l'obſcurité des nuits de ces Planètes en ſera beaucoup moindre. Mais ſi avec cela les Planètes inférieures ont des Satellites, cette même matière, lumineuſe ou non lumineuſe, dont leurs Satellites ne feront pas moins environnés qu'elles, pourra, ſelon toutes les viciſſitudes d'étendue & de denſité auxquelles on ſait qu'elle eſt ſujette, devenir pour nous une ſource d'erreur & d'incertitude dans les apparitions imparfaites ou peu durables de ces Satellites.

N'oublions pas encore en faveur de l'exiſtence du Satellite de Vénus, qu'il pourroit bien y avoir ici quelque choſe de ſemblable à ce qu'on remarque dans le 5 Satellite de Satur-

ne, auquel, après bien des obſervations, on a été obligé de reconnoitre un période d'augmentation & de diminution de lumière qui le rendoit viſible dans ſa plus grande digreſſion occidentale, & inviſible dans l'orientale.

III.

Sur les Antipodes.

On appelle Antipodes les Habitans ou les lieux de la Terre diamétralement oppoſés, qui ſont dans des parallèles également éloignés de l'Équateur, & dans deux moitiés oppoſées du Méridien. On ajoute communément que les Antipodes ont même viciſſitude de ſaiſons en ſens contraire, même longueur réciproque de jours & de nuits, & mêmes degrés de chaud & de froid de la part du Soleil en des ſaiſons oppoſées; ce qui n'eſt pas abſolument exact, en ce que le Soleil eſt plus près de la Terre lorſqu'il eſt dans l'hémiſphère auſtral & que nous avons l'Hiver, que lorſqu'il eſt dans l'hémiſphère boréal & que nous avons l'Eté; & de plus, en ce que l'année n'eſt pas partagée également par les ſaiſons, le Soleil faiſant 8 à 9 révolutions de plus dans l'hémiſphère boréal que dans l'auſtral, ce qui peut produire en effet des ſaiſons ſenſiblement différentes, quoiqu'univoques.

* Pag. 129. in 4.

Ce qu'il y a de plus propre aux Antipodes & en quoi ſeulement nous les conſidérons ici, c'eſt d'être dans des lieux diamétralement oppoſés entre eux ſur le Globe Terreſtre; de manière

nière qu'ayant mené une perpendiculaire ou une verticale à un lieu quelconque, & qui par conséquent passe par le Zénith de ce lieu, l'endroit opposé de la surface du Globe que cette verticale prolongée ira couper, en soit l'Antipode. Tout le reste n'est qu'accessoire à cette idée, dans la supposition énoncée ou tacite de la Sphéricité de la Terre; car si la Terre n'est point une Sphère, si c'est un Sphéroïde elliptique, applati, ou alongé vers les Poles, il n'y a plus d'Antipodes réciproques. C'est-à-dire, par exemple, qu'ayant mené une ligne par le Zénith de Paris & par le centre de cette Ville qui est dans l'hémisphère boréal, cette ligne ira couper l'hémisphère austral en un point qui sera l'Antipode de Paris, mais dont Paris ne sera pas l'Antipode; ainsi l'égalité réciproque de position, de latitude, de jours & de nuits dans les hémisphères opposés à six mois de différence, & tout ce qu'on a coutume de renfermer dans l'idée des Antipodes comme inséparable, ne l'est plus, & doit effectivement en être séparé dès que l'on déroge à la Sphéricité de la Terre. Il ne faut à la vérité qu'un peu d'attention pour s'en convaincre; mais enfin nous ne savons pas qu'on y eût pensé, & Mr. le Breton de Falaise en Normandie, qui nous a envoyé cette remarque, mérite qu'on lui en fasse honneur.

* Tout ceci est fondé sur ce que la Sphère, ou, pour simplifier cette Théorie, le Cercle est la seule figure régulière que tous les diamètres passans par son centre coupent à angles droits. Donc en toute figure terminée par

* Pag. 130. in 4.

une autre courbe, dans l'Ellipſe, par exemple, la perpendiculaire menée à un de ſes points ou à ſa tangente, excepté les deux axes qui répondent ici à la ligne des Poles, ou à un diamètre quelconque de l'Equateur, ne ſauroit paſſer par ſon centre ni aller rencontrer la partie oppoſée du Méridien elliptique à angles droits. Donc le Nadir de Paris n'eſt pas le Zénith de ſon Antipode, & réciproquement; & ſi l'on élevoit au milieu de Paris une colonne bien perpendiculaire à la ſurface de la Terre, elle ne ſeroit pas dans la même ligne que celle qu'on éleveroit pareillement au point Antipode de Paris; mais elle en déclineroit par un angle plus ou moins grand, ſelon que l'Ellipſe ou le Méridien elliptique différeroit plus ou moins du Cercle. La latitude de l'un & de l'autre de ces deux points différera donc en même raiſon, & conſéquemment la longueur des jours & des nuits des mêmes ſaiſons, &c.

Les lieux ſitués à l'un & l'autre Pole ou ſur l'Equateur en ſont exceptés, parce que dans le prémier cas c'eſt un des axes de l'Ellipſe qui joint les deux points, & que dans le ſecond il s'agit toujours d'un Cercle dont l'autre axe de l'Ellipſe eſt le diamètre; le Sphéroïde quelconque applati ou alongé étant toujours imaginé réſulter de la révolution du Méridien elliptique autour de l'axe du Monde.

Les nouvelles connoiſſances qui ne conſiſtent le plus ſouvent qu'en des limitations ou des corrections des anciennes, entraînent néceſſairement des diſtinctions délicates dont on

ne

ne s'étoit pas aviſé, & il eſt toujours utile d'attacher des idées exactes à des noms dont la ſignification étoit autrefois plus ou moins étendue.

*IV.

*Pag. 131. in 4.

Projet pour l'invention des Longitudes.

L'Académie a examiné cette année un Ouvrage qu'elle connoiſſoit en partie depuis longtems, par les tentatives dont il eſt le fruit. C'eſt un projet de Mr. de la Croix ancien Ecrivain principal des Vaiſſeaux du Roi, pour la découverte des Longitudes, tant ſur mer que ſur terre, par le moyen de l'inclinaiſon & de la déclinaiſon de l'Aiguille aimantée.

Les pratiques qu'on y propoſe pour la ſolution de ce fameux & important Problème, ſont fondées ſur un ſyſtême magnétique, peu différent de celui de Mr. Halley, ſavoir, qu'il ſort continuellement par deux points oppoſés du Globe Terreſtre, ſouvent fort éloignés des Poles du Monde, une matière magnétique qui circule de l'un à l'autre de ces points, & qui décrit autour du Globe, par ce mouvement, des Méridiens tout ſemblables aux Méridiens Terreſtres proprement dits; mais il y a cette différence entre les Poles magnétiques & les Poles du Monde, que ceux-ci ſont immobiles, & que les autres changent de poſition.

Si l'on imagine que les Méridiens magnétiques ſoient coupés à angles droits par un grand

Cercle, qu'on pourra nommer leur Equateur, & par des parallèles à ce Cercle, comme les Méridiens Terrestres sont coupés par l'Equateur du Monde, & les Méridiens célestes par l'Ecliptique & ses parallèles; de cet assemblage de Cercles autour du même Globe, les uns appartenans à la Sphère céleste, & les autres à la Sphère magnétique, naitront nécessairement autant d'intersections réciproques. C'est par ces intersections & par les angles qu'elles font entr'elles, que Mr. de la Croix se propose de trouver les Longitudes, & qu'il les trouvera en effet, si son hypothèse est conforme à la Nature, & si les deux Boussoles dont il se sert, l'une d'inclinaison, l'autre de déclinaison, peuvent donner avec assez de justesse les angles sous lesquels ces deux différens ordres de Cercles se coupent, * & le lieu du Pole magnétique sur la Terre; car il ne faut plus pour cela que résoudre quelques Triangles sphériques, & employer à peu-près les mêmes opérations que s'il s'agissoit de déterminer l'ascension droite d'un Astre, sa latitude & sa déclinaison étant données.

* Pag. 132. in 4.

Les changemens & les variations que le mouvement des Poles magnétiques doit causer dans les inclinaisons de l'Aiguille aimantée, n'embarassent pas Mr. de la Croix, il prétend que ces inclinaisons sont constamment les mêmes à même distance du Pole magnétique; d'où il tire une manière assez aisée d'avoir la position de ce Pole par observation: car prenant l'inclinaison de l'Aiguille en plusieurs endroits différens, & choisissant deux à deux ceux où l'inclinaison se trouve la même,

le

le grand Cercle qui coupe perpendiculairement la ligne qui joint ces deux lieux, ira passer par le Pole magnétique, & plusieurs observations de cette nature étant répétées en différens lieux de la Terre, il en résultera nécessairement, selon l'hypothèse, une intersection commune de tous ces grands Cercles, qui déterminera le lieu du Pole qu'on cherche.

C'est donc aux observations réïtéreés à effectuer ce que promet l'hypothèse, & à justifier l'hypothèse même par leurs succès. Mais peut-on se flater d'avoir jamais des observations assez exactes, ou, ce qui revient ici au même, des Boussoles d'inclinaison susceptibles de toute la justesse requise pour cela? Mr. de la Croix a agi du moins comme s'il ne le révoquoit pas en doute; il a fait & refait des Boussoles de plus en plus conformes à ses vues & à ses principes. Mr. le Comte de Maurepas Ministre de la Marine, toujours prêt à seconder les vues utiles, a envoyé des ordres dans tous les ports du Royaume pour faire des épreuves de ces Boussoles, selon le plan qu'en avoit prescrit Mr. de la Croix. Ces épreuves ont été plus ou moins favorables au système, mais toujours assez pour ne pas rebuter l'Auteur. Enfin il a compté dans ce dernier Ouvrage avoir mis son projet & les instrumens qu'en exige l'exécution, au point de mériter l'approbation de * l'Académie; & l'Académie l'a accordée à ses travaux & à ses lumières, avec les sages restrictions que demandoit une matière si compliquée & si délicate.

* Pag. 133. in 4.

V.

Eclipſe de Lune du 1 Janvier 1741.

Cette Eclipſe n'ayant pu être obſervée à Paris à cauſe du mauvais tems, nous donnerons ici un précis de l'obſervation qui en a été faite à Upſal, & qui nous a été communiquée par l'Obſervateur même, Mr. André Celſius Profeſſeur en Aſtronomie, Secrétaire de la Société Royale de Suède, Correſpondant de l'Académie Royale des Sciences, Penſionnaire du Roi, & ci-devant Adjoint aux Académiciens envoyés en Laponie pour les obſervations de la Figure de la Terre.

A $11^h\ 27'\ 15''$ la pénombre de la Terre commençoit à paroitre ſur le bord de la Lune à travers quelques nuages.

A $11^h\ 29'\ 39''$, commencement de l'Eclipſe, mais douteux à cauſe des nuages qui augmentèrent à tel point que le diſque de la Lune en fut entierement caché juſqu'à minuit $35'\ 57''$, où elle parut éclipſée de 6 doigts 29 minutes.

A $1^h\ 1'\ 55''$ après minuit la tache de Grimaldi commence à ſortir de l'ombre.

A $1^h\ 31'\ 28''$ Mer des humeurs hors de l'ombre.

A $1^h\ 50'\ 46''$ Tycho dégagé de l'ombre.

A $2^h\ 12'\ 31''$ on voyoit confuſément le bord de la Lune à travers l'ombre; & $1'\ 20''$ après il eſt douteux ſi c'eſt l'ombre ou la pénombre qui le couvrent.

La grandeur de l'Eclipſe a été jugée de 6 doigts 43 min. vers le Midi.

Dans

Dans toute cette Eclipſe l'ombre de la Terre a paru bien terminée, & ſi épaiſſe qu'on n'apercevoit aucune tache à travers.

L'obſervation a été faite avec une Lunette de 8 pieds de longueur, & à laquelle on avoit appliqué le Micromètre de Mr. Graham.

* V I.

* Pag. 134, in 4.

Soleil vu Elliptique à une hauteur conſidérable ſur l'Horizon.

Le 10 Décembre de cette année, environ un quart d'heure avant midi, le Ciel étoit chargé d'une eſpèce de brouillard à travers lequel on voyoit le Soleil rougeâtre & dépouillé de ſes rayons, mais fort bien tranché. Ce Phénomène ayant attiré mon attention m'en fit bientôt appercevoir un autre beaucoup plus extraordinaire. Le diſque du Soleil étoit ſenſiblement elliptique quoiqu'à la hauteur de 17 à 18 degrés; hauteur où les Réfractions aſtronomiques connues & régulières ſont toujours fort au deſſous de ce qu'il faudroit qu'elles fuſſent pour produire une telle apparence. Le grand axe de l'Ellipſe étoit parallèle à l'horizon, comme il l'eſt toujours en pareille rencontre; mais je ne ſaurois dire poſitivement de combien il pouvoit ſurpaſſer le petit axe qui lui étoit perpendiculaire, ne me trouvant pas dans ce moment en lieu propre ni avec les inſtrumens néceſſaires pour m'en aſſurer. J'eus recours à une eſtime groſſière: j'imaginai cet Aſtre partagé en ſix tranches égales parallèles à l'horizon, 3 au-deſſus & 3 au-deſſous du cen-

centre, & il me ſembla par ce moyen que l'excès du grand axe ſur le petit pouvoit bien aller à la moitié d'une de ces tranches. J'obſervai ainſi pendant près d'un quart d'heure à diverſes repriſes, ſelon que le brouillard qui s'épaiſiſſoit de tems en tems me le permettoit; après quoi le Soleil me fut entierement caché par ce même brouillard. Un ſemblable Phénomène rapporté en 1733 (*a*), fut regardé comme très rare; mais celui-ci doit l'être bien davantage, car le Soleil n'étoit dans le prémier qu'à environ 10 degrés au-deſſus de l'horizon, & dans ce dernier le Soleil qui approchoit du Méridien, doit avoir été de 7 à 8 degrés plus élevé. Nous ne répéterons pas les Réflexions phyſiques & aſtronomiques qui ont été faites ſur ce ſujet dans le Volume cité ci-deſſus.

(*a*) Voyez l'Hiſtoire, page 32.

GEO-

*GEOGRAPHIE ET HYDROGRAPHIE.

* Pag. 135. in 4.

CARTES GEOGRAPHIQUES ET HYDROGRAPHIQUES.

L'ACADEMIE eſt ſouvent obligée de porter ſon jugement ſur des matières qui, ſans ſortir de la ſphère des Sciences & des Arts qu'elle a pour objet, exigent cependant des connoiſſances de pratique peu communes dans une Compagnie de Savans. La Guerre & la Marine la mettent quelquefois dans ces cas. Auſſi l'Académie a-t-elle eu grand ſoin de tout tems de ſe choiſir des Sujets habiles dans ces profeſſions, & qui joignant une longue pratique à la théorie, fuſſent en état de lever des difficultés pour la ſolution deſquelles la théorie toute ſeule ne ſuffit pas. Mr. le Chevalier d'Albert Capitaine des Vaiſſeaux du Roi, outre ce qu'il peut nous communiquer de lumières ſur la Navigation & la manœuvre des Vaiſſeaux, diſpoſe d'un tréſor dont il ſait parfaitement ſe ſervir, & dont l'Académie auſſi

auſſi bien que le public, peuvent tirer de très grands avantages; je veux parler du Dépôt des Cartes, Plans & Journaux de la Marine, qui lui fut confié en 1734.

Il employa d'abord des Pilotes intelligens au dépouillement des matériaux immenſes qui étoient entre ſes mains, & ayant partagé ſon travail avec Mr. Bellin Ingénieur du Roi & Hydrographe de la Marine, Commis au Dépôt, il ne tarda pas à faire paroître les fruits de ce travail. Dès l'année 1737 Mr. le Chevalier d'Albert préſenta à l'Académie une Carte réduite de la Mer Méditerranée en trois feuilles * avec une analyſe & une comparaiſon de celles dont on s'étoit ſervi juſqu'alors.

* Pag. 136. in 4.

En 1738 il donna une Carte particulière de l'Archipel, d'autant plus utile qu'elle eſt en grand Point, & que cette partie de la Méditerranée ſe trouvant trop petite dans la Carte générale, ne pouvoit repréſenter dans le détail qu'exige la Navigation, le nombre prodigieux d'Iles qui s'y rencontrent.

L'année 1738 n'étoit pas finie, qu'on vit ſortir du Dépôt une autre Carte ſous le nom d'Océan Occidental, comprenant les côtes d'Europe ſur l'Océan depuis le 52 degré de latitude ſeptentrionale, celles d'Afrique juſqu'à l'Equateur, & celles de l'Amérique qui leur ſont oppoſées.

En 1739 parut une ſuite de cette Carte que Mr. le Chevalier d'Albert nomma Océan Méridional, & qui renfermoit les côtes d'Afrique depuis le 6 degré de latitude ſeptentrionale juſqu'au Cap de Bonne-Eſpérance, & celles de l'Amérique depuis Cayenne juſqu'au dé-

détroit de le Maire & la Terre de Feu.

Il fit voir à l'Académie en 1740, un morceau plus considérable & peut-être moins connu que les précédens, quoiqu'en général il soit plus anciennement connu, une Carte réduite de l'Océan Oriental ou Mer des Indes, qui comprend les côtes d'Afrique depuis le Cap de Bonne-Espérance jusqu'à la Mer-rouge, avec les Iles de Madagascar, de Bourbon, de France, &c. & les côtes d'Asie depuis la Mer-rouge jusqu'à Canton dans la Chine; où l'on trouve les côtes intermédiaires des Péninsules en deça & au delà du Gange, & toutes les Iles adjacentes. Il accompagna cette Carte d'un Mémoire sur sa construction, où il fait sentir l'extrême différence qu'il y a de toutes les positions qu'il a adoptées, avec celles que les Cartes Hollandoises & Angloises donnent des mêmes parties. Le résultat de cette comparaison est que la Carte dressée sur les Mémoires du Dépôt de la Marine, tient un milieu entre celles des Hollandois & des Anglois; & toutes ces différences sont constatées par des observations *immédiates auxquelles il ne paroit pas qu'on puisse rien opposer. * Pag. 137. in 4.

Par exemple, la Carte Hollandoise de Pieter Goos dont les Navigateurs font usage, met Canton au 134 degré 30 minutes de longitude, à compter du Pic de Ténérif; ce qui revient à 116 degrés 20 minutes à l'Orient du Méridien de Paris; mais les observations astronomiques faites à Canton ou à Pékin dont on connoit la position longitudinale par rapport à Canton, déterminent celle-ci à 110 de-

degrés 40 minutes ; d'où il suit que la Carte de Pieter Goos erre en excès de longitude, de 5 degrés 40 minutes sur cette position. Si l'on prend les Cartes Angloises qui passent aujourdhui pour les meilleures, quoiqu'elles ne soient point réduites, & que par conséquent on ne puisse y prendre de justes mesures pour naviger dans les traversées un peu longues, on trouvera après les réductions nécessaires, que ces Cartes placeroient Canton au 104 degré de Paris, ce qui differe en défaut de la vraie situation, de 6 degrés 40 minutes. On voit donc que les Hydrographes Anglois, pour éviter l'erreur des Cartes Hollandoises, sont tombés dans une erreur contraire & encore plus considérable.

Enfin dans cette année 1741 Mr. le Chevalier d'Albert nous a donné une Carte réduite des Mers comprises entre les côtes occidentales de l'Amérique, & les parties les plus orientales de l'Asie, Mers qu'on désigne communément par le nom général de Mer Pacifique ou du Sud. Cette Carte ne demandoit pas de moindres éclaircissemens que les précedentes, & n'étoit pas moins susceptible d'instructions importantes & curieuses sur toutes les parties qui la composent. Il l'a donc accompagnée de même d'un Mémoire qui mérite l'attention des Navigateurs & de tous ceux qui s'intéressent à la perfection de la Géographie & de l'Hydrographie.

Après avoir rendu compte dans ce Mémoire des raisons qui l'ont empêché de changer la graduation usitée des Cartes Marines réduites dans la supposition de la Terre sphérique,

que, il passe à l'examen des connoissances qu'on a eues jusqu'ici * de la Mer du Sud. On sera surpris de voir combien les Cartes de cette Mer, publiées en différens tems & par les Navigateurs & les Géographes de différentes Nations, s'éloignent du vrai & sont peu d'accord entr'elles. Les Espagnols ont trop resserré la Mer du Sud, les Hollandois ont voulu l'étendre, mais ils l'ont encore renfermée dans des limites trop étroites, les Anglois l'ont trop étendue.

* Pag. 138. in 4.

Herréra à qui nous devons l'Histoire du nouveau Monde dans la description Géographique qu'il en a donnée, & dans la Carte qui est à la tête de cette description, ne met que 125 degrés de Longitude entre Lima & Manille, au lieu de 162 degrés qu'il doit y avoir. Une erreur de 37 degrés paroit d'abord si peu possible, qu'on a cru qu'Herréra avoit sacrifié ses connoissances aux vues politiques de sa Nation, qui étoient de faire tomber les Philippines & les Moluques dans la partie de la Terre dont le Pape Alexandre VI avoit donné la concession au Roi de Castille par la Bulle de 1493, en conséquence de la fameuse ligne de Démarcation qui régloit les prétentions des Rois de Castille & de Portugal au sujet des nouvelles découvertes. Mais il nous semble qu'on a fait tort à la bonne foi de l'Historien Castillan, en faisant trop d'honneur au savoir géographique de son siècle. Il n'y a qu'à voir à quel point on étendoit en ce tems-là le continent de l'Asie au delà de ses véritables bornes, pour comprendre qu'on a pu & même dû, en conséquence, rétrécir excessi-

ceſſivement les Mers de l'Amérique qui lui ſont contigues, & où l'on avoit bien moins navigé que ſur les Mers qui ſont en deçà entre le double continent d'Amérique & ceux d'Afrique & d'Europe.

En voici un exemple frappant que nous emprunterons de Mr. de l'Iſle. Avant ce fameux Géographe les Cartes ordinaires & ſurtout celles de Sanſon, plaçoient la Terre d'Yéço au Nord de la Mer du Sud, & l'étendoient tellement vers l'Eſt qu'il reſtoit à peine delà juſqu'à la prétendue Ile de Californie, 5 à 6 degrés d'intervalle; cependant on ne peut douter après toutes les preuves qu'en a données Mr. de l'Iſle *(a), que la Terre nommée d'Yéço ne ſoit au Nord du Japon à environ 90 degrés de la Californie, c'eſt-à-dire, 85 degrés ou 1700 lieues plus éloignée que ne la donnoient ces Cartes. J'avoue que les poſitions & les bornes de la plupart des Terres & des Mers dont parle Herrera pouvoient être moins incertaines de ſon tems que n'étoient les limites orientales de l'Aſie; mais auſſi ne s'y eſt-il trompé que de 37 degrés, & cette erreur ne pouvoit guère manquer de naître de la précédente.

* Pag. 139. in 4.

En général on a toujours attribué trop d'étendue aux parties connues de la Terre, & trop peu à celles qui ne l'étoient pas, & où l'imagination ne pouvoit ſe fixer ſur rien de déterminé. La Géographie de Ptolomée en fournit mille exemples, & celle des ſiècles ſuivans juſqu'à la découverte des Satellites de Ju-

(a) Voyez les Mémoires de 1720, page 494.

Jupiter, & à l'heureuse application qu'on a faite de leurs Eclipses à la recherche des Longitudes Terrestres, n'a pas été plus parfaite à cet égard. On sait aussi que lorsque Christophe Colomb aborda l'Ile Espagnole ou de Saint-Domingue, il se persuada que c'étoit la véritable *Cipango* ou *Zipangri* de Marc-Paul Vénitien, qui n'est autre chose que l'Ile du Japon ou *Nipon*. Car comme il comptoit avoir laissé cette Ile bien loin derrière lui à l'Orient, il crut l'avoir retrouvée en navigeant vers l'Occident, & avoir fait le tour de cette partie du Globe qui la séparoit en ce sens du lieu de son départ: mépriſe énorme dont cet illustre Voyageur n'est peut-être jamais bien revenu, & fondée sans doute sur l'erreur des Géographes de son tems qui plaçoient le Japon infiniment plus loin vers l'Est qu'il ne devoit être. Une partie de ces préjugés qui subsistoient encore lorsque Herréra écrivoit son Histoire, & l'imperfection des Mappemondes qu'il avoit pu consulter, suffisoient, à mon avis, pour rendre cet Historien excusable d'avoir trop rétréci cette partie de la Terre aux dépens de laquelle on avoit trop élargi les autres, on devoit du moins le mettre à couvert du reproche de prévarication dont quelques Auteurs l'ont chargé.

* Pour revenir à la Carte de Mr. le Chevalier d'Albert, & à la comparaison qu'il en a faite avec celles des Espagnols, des Hollandois & des Anglois, nous remarquerons après lui que les seconds avoient encore fait la Mer du Sud trop étroite de 7 degrés, & que les derniers au contraire lui avoient donné trop d'éten-

* Pag. 140. in 4.

d'étendue; ce que Mr. le Chevalier d'Albert justifie encore par les positions réciproques de Manille & de Lima. Manille, selon les Cartes de Tornton, l'un des meilleurs Hydrographes d'Angleterre, est située à 116 degrés 30 minutes à l'Orient du Méridien de Londres, ou 114 degrés 5 minutes du Méridien de Paris. La position de Lima sur la Carte d'Amérique publiée en 1700 par Mr. Halley, revient à 78 degrés 40 minutes de Longitude occidentale du Méridien de Paris. Comparant donc ces deux positions, il en résulte 167 degrés 20 minutes de différence en Longitude, entre Manille & Lima, ce qui fait une distance de 5 degrés 20 minutes de plus que celle que nous donne la Carte de Mr. le Chevalier d'Albert.

Tous les autres points de cette Carte & des précédentes, ont été ainsi placés par des observations immédiates, ou par le résultat de plusieurs observations indirectes. Cette espèce de critique, ce choix de positions entre toutes celles que donnent les divers Routiers ou Journaux des Navigateurs, ces combinaisons, ces compensations délicates de l'excès qu'on trouve d'un côté & du défaut qui se rencontre de l'autre, font tout ce qu'il y a de plus difficile en Géographie, & c'est malheureusement ce qui est le plus fréquemment nécessaire; car malgré tous les secours que nous avons aujourdhui pour nous procurer des déterminations astronomiques, ces déterminations sont encore en trop petit nombre pour la description exacte de la Terre. C'est à la suite des tems de les multiplier, ou à la sagacité du Géographe

graphe d'en étendre la certitude sur tout ce qui n'est que de pure induction, par un enchainement de faits & de conséquences, dont l'assemblage & l'accord parfaits sont l'ouvrage de plusieurs siècles.

---

* *CARTES DES COTES MERIDIONALES DE TERRE-NEUVE, &c.*

*Pag. 141. in 4.

Mr. Buache avoit présenté à l'Académie en 1736, une Carte des Côtes méridionales de l'Ile de Terre-neuve, de l'Ile Royale, de la partie du Grand-banc où se fait la pêche de la Morue, & de toutes les Côtes, Iles & Mers compriſes entre le 43 & le 49 degré de Latitude Nord, & environ les 49 & 64 degrés de Longitude occidentale de Paris. Cette Carte faiſoit partie de celle qui avoit été donnée en Angleterre par Mr. Popple trois années auparavant ; mais elle en étoit très différente dans cette même partie, par un nombre prodigieux de corrections qui en changeoient entierement les positions. Ce sont ces changemens que Mr. Buache nous redonne cette année, d'une manière aussi abrégée qu'instructive, en traçant sur la Carte de 1736 ou sur une autre fort semblable, le trait de toutes les positions correspondantes de la Carte de Mr. Popple, qu'il a distinguées par la gravure, &, ce qui est peut-être nouveau en Géographie, par la couleur imprimée a-

vec la Carte même. On voit donc ici d'un coup d'œil ce qu'un long discours expliqueroit à peine. Mr. Popple a fait tous ces païs beaucoup plus occidentaux que ne les avoient supposés les autres Cartes données avant lui, sur-tout les Cartes Hollandoises, & plus qu'ils ne doivent l'être en effet. Par exemple, il a placé le Cap de Raz environ 8 degrés 20 minutes ou 120 lieues plus Oueſt qu'il ne l'eſt dans les prémières, & 4 degrés 10 minutes seulement ou 60 lieues plus loin que ne l'a fixé Mr. Buache d'après l'examen qu'il en a fait. Une telle variété sur la situation d'un point si important dans la navigation de cette partie de l'Amérique, doit engager les Navigateurs à le déterminer avec soin, & montre en même tems la néceſſité * d'en vérifier la position par de bonnes observations astronomiques. On en peut dire autant du Cap Bréton dans l'Ile Royale, & de quelques autres points de l'entrée du Golfe de Saint-Laurent. La position de l'Ile de Sable, plus célèbre par les naufrages qui s'y sont faits que remarquable par sa grandeur, ne diffère de celle de Mr. Popple que d'environ 1 degré 20 minutes. Ainsi l'on voit que ce transport général de Terres & de Mers vers l'Occident au-delà de leur véritable situation, par rapport aux Côtes d'Europe, varie encore ici infiniment dans ses parties, & ne devenoit par-là que plus difficile à rectifier.

* Pag. 142. in 4.

ME-

*MECHANIQUE.

*Pag 143. in 4.

SUR UN PROBLEME DE DYNAMIQUE (a).

LE nom de *Dynamique* qui eſt depuis peu en uſage parmi les Géomètres François, & dont Mr. Leibnitz s'eſt ſervi le prémier, ſignifie cette méchanique ſpéculative & ſublime qui traite des forces motrices & actives des Corps. Selon Mr. Leibnitz le méchaniſme de l'Univers & celui des ouvrages de l'Art ne diffèrent pas dans leurs principes. La Peſanteur, diſoit-il, & l'Elaſticité qui ſont les deux grands moyens qu'emploie la Nature dans la production de ſes divers phénomènes, peuvent être expliquées méchaniquement comme nos machines ordinaires, & le doivent être par le mouvement de la matière Ethérée; mais, ajoutoit ce Philoſophe, le mouvement primitif des Corps, cette force qui leur a été imprimée par le Créateur, & qui agit conſtamment en eux, s'y trouve différemment limitée & modifiée par les circonſtances de leurs chocs réciproques. L'art de démêler, d'évaluer toutes ces différences & d'en aſſigner les

(a) Voyez les Mémoires, page 379.

les effets, il le nomma *Dynamique*. Les Méchaniques, la Statique, & ce qu'on appelle communément la Science des Forces mouvantes, n'en diffèrent qu'en ce que les forces ou les puiſſances y ſont quelquefois conſidérées en ſimple pouvoir d'agir, ou même comme paſſives; au-lieu que le véritable objet de la Dynamique eſt, comme nous l'avons dit, la théorie des Forces actuellement agiſſantes. A meſure que les Sciences s'étendent & qu'on vient à les enviſager ſous de nouveaux aſpects, il eſt utile qu'on leur impoſe de nouveaux noms pour en mieux caractériſer les parties. C'eſt enſuite aux Ecrivains ſages & intelligens d'en uſer avec ſobriété.

Soit un anneau verticalement attaché à la
*Pag. 144. in 4. ſurface d'une * table horizontale, par un point ſur lequel il puiſſe tourner comme centre. Soit cet anneau enfilé par une baguette ou verge inflexible, qui y gliſſe librement ſelon ſa longueur, & qui ſoit chargée à ſes extrémités ou à tels autres points quelconques de chacun de ſes bras, de part & d'autre de ce centre, d'un ou de pluſieurs corps de maſſe connue, à l'infini. Si l'on imagine que cette baguette vienne à être frappée ou miſe en mouvement de quelque manière que ce ſoit autour de l'anneau dans lequel elle peut gliſſer ou tourner, ou gliſſer & tourner tout enſemble, il eſt évident que chacune de ſes extrémités, chacun de ſes points, & par conſéquent chacun des Corps dont elle eſt chargée, décrira ou des lignes droites, ou des cercles, ou des courbes d'une autre eſpèce; ſavoir, des lignes droites qui ſe confondront avec

avec son axe, si la direction du mouvement qui lui a été imprimé est selon sa longueur; des cercles, si l'impulsion lui étant perpendiculaire ou oblique, le mouvement communiqué aux Corps qu'elle porte ne produit en elle que la simple rotation sans la faire glisser dans l'anneau; car en ce cas, qui est celui où les forces centrifuges se balancent de part & d'autre, les rayons vecteurs ou les parties des bras de la baguette chargées de ces Corps demeureront constamment à même distance du centre du mouvement. Enfin tous les points de la baguette décriront des courbes différentes du cercle si elle glisse & tourne en même tems, selon toutes les combinaisons que peut recevoir ce mouvement composé. Il s'agit de déterminer les vitesses qu'auront tous ces Corps mis ainsi en mouvement, & les lignes droites ou courbes qu'ils décriront autour du centre immobile de la rotation.

On sent assez de quelle difficulté est ce Problême. Mr. de Montigny l'a résolu par le calcul différentiel & intégral, le seul vraisemblablement qui puisse atteindre à de pareilles questions, où les courbes mêmes qui en résultent ne sont guère exprimables que par des équations différentielles. Il s'est servi aussi du *Principe de la conservation des Forces vives*; Principe plus ancien que ces Forces, & que Mr. Huyghens a * mis le prémier en œuvre dans son Traité des Pendules appliqués aux Horloges, mais qui a été depuis désigné sous ce nom par de fameux Géomètres, qui ont suivi la doctrine des Forces vives de Mr. Leibnitz, à laquelle il leur a paru favorable. Il

* Pag. 145. in 4.

ne ſignifie autre choſe, ſinon que dans tous les cas où pluſieurs Corps agiſſent les uns ſur les autres, ſoit par le choc, étant ſuppoſés à reſſort parfait, ſoit par des fils, ou par des verges inflexibles qui les tiennent attachés, & qui les tirent ou les entrainent, la ſomme des produits de leurs maſſes par les quarrés de leurs viteſſes, fera toujours une quantité conſtante. Auſſi ce même principe a-t-il été ſouvent employé par d'autres Géomètres fameux qui rejetent formellement les Forces vives, ou qui n'ont point voulu entrer dans la diſcuſſion de cette célèbre diſpute, dont il peut être aiſément ſéparé.

Du reſte il ſeroit inutile d'avertir que dans l'énoncé du Problême de Mr. de Montigny on doit concevoir l'anneau autour duquel ſe font tous les mouvemens, comme un point, la baguette comme une ligne ſans largeur, les maſſes qui y ſont fixement attachées, comme autant de petits corps dont tout le volume ſeroit réuni au point de cette ligne où ils ſont attachés, & que dans toute cette recherche on fait abſtraction des frottemens. Ce ſont les conditions ordinaires de ces ſortes de Problêmes qu'il faut toujours commencer de réſoudre ſous ce point de vue ſimple & purement mathématiques, pour en venir enſuite, lorſque le cas le requiert, à l'examen des circonſtances phyſiques qui les accompagnent.

SUR

SUR LES INSTRUMENS QUI ASSORTISSENT LA MACHINE PNEUMATIQUE(a).

LEs inventeurs dans les Sciences ou dans les moyens de les aquérir & de les perfectionner, jouiſſent à peu-près des mêmes honneurs. Le fameux Boyle n'eſt pas plus *connu par ſes excellentes recherches de Phyſique, de Chymie & d'Hiſtoire Naturelle, que par la Machine du Vuide ou Pneumatique qu'il a inventée ou ſeulement perfectionnée, & à laquelle pluſieurs Savans ont donné le nom de *Machine Boyliene*. En effet, combien de connoiſſances utiles & curieuſes cette merveilleuſe Machine ne nous a-t-elle pas procurées ? Mr. l'Abbé Nollet obligé par profeſſion à faire un grand nombre d'expériences, & deſirant donner aux inſtrumens qui ſervent à produire cette extrême raréfaction de l'air qu'on qualifie de Vuide, toute la perfection dont ils ſont ſuſceptibles, a remonté juſqu'à l'origine de la Machine Pneumatique, en a parcouru toutes les formes & examiné ce qu'il y a d'avantageux dans les unes & de défectueux dans les autres. Il rendit compte à l'Académie de cet examen l'année derniére (b) dans deux Mémoires, dont le prémier traite

*Pag. 146. in 4.

(a) Voyez les Mémoires, page 452.
(b) Voyez les Mémoires de 1740, pages 544, & 785.

traite en général des Inſtrumens propres aux expériences de l'air ; le ſecond regarde particulierement la conſtruction d'une nouvelle Machine Pneumatique de raréfaction à deux corps de Pompe, & celui-ci roule ſur les Inſtrumens dont il convient d'aſſortir la Machine Pneumatique, pour en rendre l'uſage plus ſûr & plus commode. Mais ces détails d'une méchanique induſtrieuſe doivent être lus dans le Mémoire même. On y trouvera de nouveaux moyens pour opérer avec exactitude & avec facilité dans les expériences du Vuide qu'on connoiſſoit déja, & de nouvelles vues ſur quelques autres non moins importantes, qui n'ont pas encore été exécutées. Telle eſt celle qui a pour objet la nature & la quantité des matières hétérogènes dont l'air de notre Atmoſphère eſt chargé. Il ſeroit difficile à la Phyſique expérimentale de s'exercer ſur quelque choſe de plus intéreſſant pour nous que l'Elément dans lequel nous vivons & que nous reſpirons ſans ceſſe. Mr. l'Abbé Nollet ne ſe flatte pas qu'on puiſſe ſitôt en avoir une connoiſſance parfaite ; mais les procédés qu'il indique pour cela doivent porter à l'eſſayer, & nous autoriſent à ne pas déſeſpérer du ſuccès.

SUR

*SUR LA CONSTRUCTION D'UN PENDULE

* Pag. 147. in 4.

Qui ne puisse s'alonger par la chaleur, ni se raccourcir par le froid (a).

DEPUIS l'ingénieuse application du Pendule aux Horloges, due à Mr. Huyghens, la Méchanique sembloit n'avoir plus rien à faire pour donner à ces Machines toute la perfection dont elles sont susceptibles. En effet, à ne considérer que ce qu'elles tiennent du pur méchanisme, & abstraction faite des altérations que les causes physiques & accidentelles peuvent y apporter, on ne voit pas qu'il leur manquât rien pour nous procurer une exacte mesure du tems. Peut-être même n'osa-t-on d'abord y desirer rien au-delà. Mais comme les besoins & les desirs croissent à mesure qu'ils sont satisfaits, on n'a pas joui longtems de ces admirables Horloges, déja plus régulières dans leur marche que le Soleil même, sans leur demander quelque chose de plus. On a voulu que par un principe interne & méchanique elles fussent en état de prévenir tous les dérangemens que la chaleur ou le froid peuvent causer à leur mouvement: car on sait que la chaleur raréfie & dilate les métaux, que le froid au contraire les condense & en accourcit toutes les dimensions, & que les

(a) Voyez les Mémoires, page 485.

les vibrations du Pendule ſont par rapport à leurs durées en raiſon inverſe des quarrés de ſes longueurs. D'où il ſuit que par cette ſeule circonſtance phyſique l'Horloge ou la Pendule doit avancer en Hiver & retarder en Eté ; ce qui peut aller à plus d'un quart de minute de différence par jour entre ces deux ſaiſons de l'année, dans un climat tel que le nôtre, & ainſi à proportion dans les ſaiſons moyennes.

Mr. Graham fameux Horloger de Londres, Membre de la Société Royale, eſt le prémier qui ait tenté avec quelque ſuccès de remédier à cette cauſe d'irrégularité dans les * Horloges. Son idée qui eſt très ingénieuſe & qu'on peut voir dans les Tranſactions Philoſophiques, année 1726, n°. 392, doit être regardée comme la ſource de toutes celles qu'on a eues depuis ſur ce ſujet, quoique très différentes; car il ſuffit ſouvent de ſavoir qu'il y a un moyen d'arriver au but, pour en imaginer bientôt de plus ſurs & de plus commodes.

* Pag. 148. in 4.

Une expérience que le célèbre Mr. Muſſchenbroek a miſe dans tout ſon jour, ſavoir, que le cuivre & ſur-tout le laiton ou cuivre jaune, ſe dilate beaucoup plus par la chaleur que le fer, a fourni la manière, juſqu'ici la plus exacte & la plus facile, de procurer aux Horlogers cette rectification qu'on leur demande. Mr. Julien le Roy, l'un des plus habiles Horlogers de Paris, a déja conſtruit ſur ce principe des Horloges très juſtes dont il préſenta le modèle à l'Académie en 1738. Il applique au-deſſus de la boîte qui en contient le rouage, un tuyau de laiton au haut duquel eſt

est fixement attachée une verge de fer où il suspend celle du Pendule, & qui, en vertu de la différente dilatation des deux métaux, sert à soulever & à raccourcir celle-ci lorsqu'elle est alongée par la chaleur, ou à l'abaisser & l'alonger lorsqu'elle est raccourcie par le froid. Sur le fronton de la boîte est un Cadran dont les divisions rélatives aux impressions du froid & de la chaleur de l'air sur l'Horloge, sont parcourues par une aiguille qui en indique les changemens. L'Artiste semble avoir voulu nous mettre sous les yeux & la cause & les effets qu'il avoit en vue dans son travail; ce qui peut être utile, tant pour régler la machine, que pour s'en servir avec plus de connoissance. Mais voici la même invention projettée sur un autre plan.

Comme ce tuyau de cuivre qui s'élève perpendiculairement au-dessus de la Pendule, doit avoir plus de 4 pieds ½ de hauteur, & pourroit causer quelque embaras ou quelque difformité dans les lieux où l'on souhaiteroit la placer, Mr. Cassini a imaginé une autre construction, qui est tout-à-fait exemte de cet inconvénient. C'est à la verge même du Pendule qu'il applique les deux métaux, par une ou deux *contre-verges de cuivre, dont les dilatations & les condensations agissent en sens contraire à celles de la verge de fer du Pendule, & y produisent le jeu que nous venons de décrire dans la Pendule de Mr. le Roy. Ainsi la caisse ordinaire qui soutient la boîte de l'Horloge, & qui en cache les poids & les cordes, cachera également la verge du Pendule & toute cette méchanique, qui

* Pag. 145. in 4.

ne devient par-là que plus conforme à l'ouvrage de la Nature qu'elle eſt deſtinée à combattre.

La conſtruction que propoſe Mr. Caſſini ne touchant qu'à la verge du Pendule, ſans rien changer à ſa ſuſpenſion ni aux autres pièces de l'Horloge, a encore cet avantage, qu'on peut l'appliquer aiſément & à peu de frais, aux Pendules toutes faites que l'on avoit auparavant.

NOus renvoyons entierement aux Mémoires,

L'Extrait des Obſervations & Opérations qui ont été faites dans le Bas-Languedoc pendant les mois de Mai & de Juin de l'année 1740, par Mr. Pitot Directeur du Canal Royal de cette Province (*a*).

Les Expériences de Mr. de Buffon ſur la force du Bois, qui ſont la ſuite d'un Mémoire qu'il donna l'année dernière ſur le même ſujet (*b*).

(*a*) Voyez les Mémoires, page 359.
(*b*) Page 394.

DIVERS MEMOIRES

ET

OBSERVATIONS DE MECHANIQUE.

I.

Sur les Forces Motrices des Corps.

NOTRE siècle, ainsi que les beaux siècles de Rome & de la Grèce, peut compter des Philosophes parmi ses plus grands Poètes. Mr. de Voltaire a présenté cette année à l'Académie un Mémoire intitulé *Doutes sur la mesure des* Forces motrices & sur leur nature*, où il paroit être fort au fait de la fameuse question *des Forces vives*, ce qui n'est pas commun, & avoir médité avec succès sur la nature du Mouvement, ce qui est encore plus rare. Ces deux points de vue, l'un plus particulier, l'autre plus général, font l'objet & la division de son Mémoire.

* Pag. 150. in 4.

La prémière partie contient une exposition abrégée des principales raisons qui ont été données, & qui prennent ici une nouvelle forme, pour prouver que les forces actuelles des Corps en mouvement sont comme leurs quantités mêmes de mouvement, c'est-à-dire, en raison de leurs simples vitesses multipliées par leurs masses. C'est ce qu'on appelle l'*Opinion commune* ou *Cartésienne*, & c'est aussi celle que Mr. de Voltaire a adoptée en opposition

position à celle des *Forces vives* de Mr. Leibnitz, qui fait la force des Corps comme leurs masses multiplées par les quarrés de leurs viteſſes. Sur quoi l'on peut voir l'Hiſtoire de 1728 (*a*).

Une preſſion quelconque en un tems, ce ſont les paroles de Mr. de Voltaire, peut-elle donner autre choſe qu'une viteſſe, & ce qu'on appelle une Force ? Si une preſſion en un tems ne peut donner qu'une force, deux preſſions dans le même tems ne donneront-elles pas ſimplement deux viteſſes & deux forces? Donc en deux tems une preſſion produit ce que deux preſſions égales font en un tems, elle donne deux de viteſſe & deux de force ; car 2 multiplié par 1, eſt la même choſe que 1 multiplié par 2. Donc ſi de deux Corps égaux le premier fait le double d'effets de l'autre, c'eſt qu'il a double viteſſe, & s'il fait le quadruple d'effets avec deux de viteſſe, c'eſt qu'il agit en deux tems. Donc ſi l'on veut que la Force ſoit le produit du quarré de la viteſſe par la maſſe, il faudra qu'un Corps avec double viteſſe opère dans le même tems une action quadruple de celle d'un Corps égal qui n'auroit qu'une viteſſe ſimple : ce qui eſt contradictoire, même ſelon la doctrine des Forces vives. Donc tous les cas où cette contradiction d'une viteſſe double qui agit comme 4 paroit ſe trouver, doivent être * décompoſés & ramenés à la ſimplicité de cette loi inviolable, par laquelle

* Pag. 151. in 4.

(*a*) Page 100.

le 2 de viteſſe ne donne qu'un effet double de 1 de viteſſe, &c.

C'eſt en procédant ainſi par les idées les plus ſimples que Mr. de Voltaire paſſe aux cas plus compoſés & qui exigent plus de calcul. Le tems ſi inſéparable de l'action des Forces, & que les partiſans des Forces vives voudroient bien en ſéparer, fait la baſe de tous ſes raiſonnemens. C'eſt en vain qu'on ne feroit mention que de la viteſſe, le tems y rentreroit néceſſairement avec elle, puiſque, ſelon la notion la plus ſimple qu'on puiſſe donner de la viteſſe, ce n'eſt autre choſe que l'eſpace diviſé par le tems: c'eſt-là ſon eſſence réduite à ſes moindres termes, c'eſt la Formule des Géomètres.

S'il y a un cas où la Force paroiſſe être comme le quarré de la viteſſe, c'eſt ſans doute dans le choc des fluides, qui agiſſent en effet en raiſon doublée de leur viteſſe. Mais s'il eſt démontré, pourſuit Mr. de Voltaire, que les fluides n'agiſſent ainſi que parce qu'en un tems donné chaque particule n'agit qu'avec ſa maſſe multipliée par ſa ſimple viteſſe, reſtera-t-il quelque doute ſur l'évaluation des Forces motrices? Or il ne faut qu'un peu d'attention pour s'apercevoir de cette vérité. Les parties d'un fluide en mouvement contre un plan ſe ſuccèdent ſans ceſſe, il agit donc & en raiſon de leur viteſſe & en raiſon du tems; les viteſſes ſont comme les tems: donc il doit agir en raiſon doublée ou des viteſſes ou des tems, de cela ſeul que chacune de ſes parties agit à chaque tems donné, en raiſon de ſa maſſe multipliée par ſa ſimple viteſſe.

Mr.

Mr. de Voltaire insiste encore beaucoup sur les pertes ou les extinctions successives de la Force dans les mouvemens retardés, où elles sont incontestablement proportionelles aux simples vitesses, & dont il est évident que la somme ne peut être aussi que proportionelle à la Force primitive même & totale, qui s'est enfin consumée par ces pertes contre les obstacles continuels qu'elle avoit à surmonter.

*Pag. 152. in 4. *La seconde partie du Mémoire consiste en des réflexions qui sous le nom modeste de doutes sur la nature de la force & du mouvement, ne laisseroient pas de fournir encore de très fortes preuves contre l'opinion que l'Auteur combat. Ce sont de ces observations lumineuses tirées du fond du sujet, & auxquelles toute démonstration bien ordonnée doit se rapporter, principalement lorsqu'il s'agit de questions Physico-Mathématiques.

Une méthode fort ordinaire aux Géomètres qui ont à résoudre un Problême, c'est de le considérer comme déja résolu, &, par l'inspection des lignes, des quantités ou des rapports qui le constituent, d'en trouver réellement la solution. La Force motrice des Corps considérée ici en raison des simples vitesses multipliées par les masses, fournit de même à Mr. de Voltaire de quoi définir ce qu'elle est mathématiquement parlant, c'est-à-dire, entant que capable de plus & de moins; car c'est sur sa quantité & non sur sa nature métaphysique, que roule la question des Forces vives. Cependant les réflexions générales & métaphysiques de Mr. de Voltaire s'appliquent

quent quelquefois fort heureusement à la théorie particulière.

S'il est bien prouvé, dit-il, que ce qu'on appelle Force motrice est le produit de la simple viteſſe par la maſſe, ne ſera-t-il pas moins mal-aiſé de parvenir à connoitre ce que c'eſt que cette Force ? D'abord ſi elle eſt la même dans un Corps qui n'eſt pas en mouvement, comme dans le bras d'une balance qui eſt en équilibre, & dans un Corps qui eſt en mouvement, n'eſt-il pas clair qu'elle eſt toujours de même nature, & qu'il n'y a point deux eſpèces de Force, l'une *morte* & l'autre *vive*, dont l'une diffère infiniment de l'autre? à moins qu'on ne diſe auſſi qu'un liquide eſt infiniment plus liquide quand il coule, que quand il ne coule pas.

Il avoit remarqué que l'ancienne manière d'évaluer les Forces, l'hypothèſe Cartéſienne ou Newtonienne, car Newton, Deſcartes & toute l'Angleterre s'accordent ici parfaitement, rend une raiſon pleine & entière de tous les cas auxquels *la Force ſemble être le quarré du produit de la viteſſe par la maſſe, tandis que la nouvelle manière ne peut en aucun ſens rendre raiſon des effets proportionnels à la ſimple viteſſe. * Pag. 1534 in 4.

Nous n'entrerons dans aucun détail ſur les queſtions purement métaphyſiques qui font le principal ſujet de cette ſeconde partie du Mémoire ; leur liaiſon avec la queſtion dont il s'agit dépend preſque toujours de la connéxion qu'elles ont dans leur totalité, & avec des ſyſtêmes de Philoſophie dont l'explication nous meneroit trop loin. On en jugera par le ſimple

ple énoncé de celles-ci; par exemple, ſi la maſſe & le mouvement ſuffiſent pour opérer la Force motrice des Corps? S'il n'y faut pas ajouter l'*inertie* de la matière? Si le principe de cette Force n'eſt pas dans la *gravitation*, ſoit que la gravitation ait elle-même une cauſe phyſique, ſoit qu'elle n'en ait point? Si la quantité de Force & de mouvement augmente ou diminue dans l'Univers, ou ſi elle eſt toujours la même? Si la permanence des Forces ne ſeroit pas une beauté de plus dans la Nature? &c. A l'égard de cette dernière queſtion Mr. de Voltaire ne penſe pas que les Philoſophes ſoient plus fondés à dire que la permanence de la quantité de Forces eſt une beauté dans la Nature, que s'ils diſoient que la même quantité d'eſpèces, d'individus, de figures, &c. eſt une beauté néceſſaire.

II.

Sur le jet des Bombes.

Mr. l'Abbé Deidier aujourdhui Profeſſeur Royal de Mathématique à l'Ecole d'Artillerie de la Fère, & connu par de ſavans Ouvrages de Mathématique qu'il a donnés au Public, a préſenté à l'Académie une *nouvelle Méthode pour trouver quelle force on doit donner à une Bombe ou à un Boulet, & ſous quel angle d'élévation ou d'abaiſſement on doit tirer pour atteindre un But ſitué au-deſſus ou au deſſous de la Batterie.* Cette Méthode qui conſiſte à faire passer par deux points donnés * une Parabole dont l'axe ſoit vertical, réduit tout d'un coup

* Pag. 154. in 4.

les

les cas où le but eſt ſitué au-deſſus ou au-deſſous de la Batterie à ceux où il eſt dans le niveau ; après quoi Mr. l'Abbé Deidier ſe ſert des Règles de Mr. Blondel pour les cas du niveau.

Mr. Blondel peu content de tout ce qui avoit été publié ou qu'il avoit publié lui-même ſur ce ſujet dans ſon Traité du Jet des Bombes, propoſa autrefois le Problême à l'Académie. Mrs. Buot, Roëmer & de la Hire en donnèrent de fort belles ſolutions ſynthétiques; mais comme ces ſolutions demandoient pluſieurs analogies & la connoiſſance de pluſieurs angles ou ſinus, & qu'elles étoient par-là trop embaraſſantes pour la pratique, Mr. Guinée, le P. Reynaud & quelques autres Géomètres de la Compagnie venus longtems après, réduiſirent ce Problême à des Formules par leſquelles la difficulté & le travail ſont beaucoup diminués. On peut voir auſſi la ſolution très conciſe que Mr. de Maupertuis en a donnée dans ce genre (*a*), & qui renferme cependant tout ce qu'on peut deſirer ſur cette matière. Mais Mr. l'Abbé Deidier voulant encore épargner aux Canonniers ou aux Bombardiers & à ceux qui les conduiſent, le ſoin d'évaluer ces Formules, ou d'en avoir toujours des Tables avec eux, a réduit toutes leurs opérations à prendre le tiers d'une ou de deux grandeurs connues, moyennant quoi tous les cas du jet des Bombes ou du tir du Canon ſe trouvent ramenés à la pratique de Mr. Blondel pour le ſeul cas où le but eſt au niveau

(*a*) Voyez les Mémoires de 1731, page 419.

niveau de la Batterie. Et comme il n'y a point de Bombardier qui ne puiſſe prendre le tiers d'une quantité donnée, & à qui les pratiques de Mr. Blondel ne ſoient connues, la Méthode de Mr. l'Abbé Deidier ne peut que leur être utile, & devient d'un uſage infiniment commode par ſon extrême ſimplicité.

* Pag. 155. in 4.

* III.

Sur le roidiſſement & le relâchement alternatifs des Cordes qui tirent un Fardeau.

Parmi des éclairciſſemens que Mr. Fénel Chanoine de Sens nous a envoyés ſur ſa pièce N°. 27, qui a pour deviſe, *Quando non poteſt fieri id quod vis, id velis quod fieri poſſit*, & qui a eu l'*Accéſſit* pour le prix que l'Académie a diſtribué cette année ſur le Cabeſtan, il ſe trouve une obſervation curieuſe ſur le relâchement & le roidiſſement alternatifs des cordes qui trainent un fardeau. Comme cette obſervation peut être utile tant pour ceux qui voudront travailler à l'avenir ſur le Cabeſtan, qu'en général pour ceux qui s'appliquent aux Forces mouvantes, l'Académie a jugé à propos qu'il en fût donné un Extrait dans ſon Hiſtoire.

Mr. Fénel ayant fait faire un grand Cabeſtan ſur lequel il employoit des cordes de 5 pouces de pourtour, ou d'environ 19 lignes de diamètre, & qui étoient très longues, on attacha à l'extrémité de ces cordes un grand Traineau chargé de pièces de fer & de pluſieurs groſſes pierres. Le Cabeſtan viré par quatre

quatre hommes, amena le Traineau avec une si grande facilité, que les hommes couroient en tournant plutôt qu'ils ne marchoient. Et comme Mr. Fénel vouloit éprouver toute la force de sa Machine, il engagea six ou sept personnes qui étoient avec lui, à monter sur le Traineau par dessus tous les poids dont il étoit déja chargé. Ces personnes s'aperçurent que le Traineau n'avançoit que par accès ou par sacades, & non d'un mouvement continu. Il monta alors lui-même sur le derrière du Traineau, & prenant une perche qu'il fichoit en terre à chaque fois que le Traineau s'arrêtoit, il remarqua, 1. Quen effet le Traineau n'avançoit pas d'un mouvement continu, mais par accès & par secousses, quoique le Cabestan tournât sans cesse & extrêmement vite; & afin qu'on ne croie pas que l'inégalité du terrein étoit l'unique cause de cet effet, il avertit que cela se passoit sur * une Pelouse verte, dans une grande allée de jardin très unie.

* Pag. 156. in 4.

2. Que les sacades qu'on éprouvoit sur le Traineau devenoient d'autant plus courtes que la corde diminuoit davantage de longueur.

3. Que pendant les plus grandes longueurs de la corde, le Traineau parcouroit sept à huit pouces à chaque accès, après quoi il s'arrêtoit sensiblement, & que cet espace diminuoit par degrés jusqu'à n'être que d'un pouce, & encore moins lorsque le Traineau approchoit du Cabestan.

4. Que les intervalles de tems qui se trouvoient entre les accès du Traineau, étoient d'au-

d'autant plus longs, que les eſpaces parcourus pendant les accès étoient plus grands, & qu'enſuite ces intervalles diminuoient de manière qu'à la fin, & le fardeau étant tout proche du Cabeſtan, les accès ou les eſpaces parcourus ſe confondoient preſque entierement, & donnoient à ceux qui étoient ſur le Traîneau, la ſenſation d'un mouvement preſque uniforme & continu.

Comme Mr. Fénel trouva cette Obſervation nouvelle & remarquable, il fit réïtérer l'épreuve deux ou trois fois, & elle eut toujours le même ſuccès.

Mais ce ne fut pas tout, ayant eu la curioſité d'examiner ce qui ſe paſſoit dans la corde pendant la marche du Traineau, durant ſes accès & ſes repos alternatifs, il trouva qu'elle étoit dans un trémouſſement continuel, plus ſenſible vers ſon milieu que partout ailleurs, & qui ſe faiſoit horizontalement, verticalement & preſque en tous ſens avec beaucoup de variété. Il ne falloit qu'y appliquer la main pour s'en convaincre: mais on y remarquoit ſur-tout un balancement de haut en bas, & de bas en haut, c'eſt-à-dire, de véritables vibrations verticales qui ſurpaſſoient de beaucoup tous les autres, & avec leſquelles on ne laiſſoit pas cependant de diſcerner tous ſes petits tremblemens.

Ce qui étoit encore remarquable, c'eſt que le Traineau n'avançoit que dans le tems préciſément que la corde baiſſoit, ou que ſa vibration verticale s'approchoit de la Terre, & jamais quand elle hauſſoit. Mr. Fénel réïtéra cette

cette expérience * plusieurs fois en présence d'une personne très intelligente, & la fit remarquer à tous ceux qui lui aidoient à faire l'épreuve de son Cabestan. * Pag. 157. in 4.

Il ne put mesurer exactement la durée des vibrations, ni la distance des accès par lesquels le Traineau avançoit, ne s'étant point préparé pour cela en se transportant sur les lieux, & n'ayant pu recommencer depuis les mêmes expériences.

Quoique l'explication du fait ne soit pas à beaucoup près aussi importante à savoir que le fait même, nous ne laisserons pas de rapporter là-dessus ce que nous croyons de plus vraisemblable.

1. Le plan le plus uni en apparence n'est, physiquement parlant, qu'un tissu de rugosités sur lesquelles un Corps pesant quelconque ne peut glisser sans y éprouver un frottement qui exige une certaine force pour être surmonté. 2. Nul Corps ne peut être mis en mouvement avec toute la viteſſe de celui qui le pousse ou qui le tire, que par un effort proportionné à sa masse ou à son poids. D'où il suit, dans le cas posé, que la corde souffrira une tension & une extension considérables, avant qu'elle puisse tirer du repos & mettre en branle le fardeau qu'elle doit trainer; car ce fardeau est comme engrainé par les inégalités de sa partie inférieure avec les inégalités & les petits monticules du terrein, & il ne sauroit s'en dégager sans les briser ou sans être soulevé en partie avant que de glisser pardessus. Il commencera donc à se mouvoir & à marcher vers le Cabestan où il est tiré & qui

qui eſt fixe, par une eſpèce de ſaut & de ſacade, dès que l'équilibre ſera rompu, c'eſt-à-dire, dès que la force du roidiſſement de la corde viendra à ſurpaſſer la réſiſtance de tous ces obſtacles, du poids & des frottemens. Or il eſt clair que cette eſpèce de ſaut ne peut ſe faire ſans une accélération ſenſible du mouvement du fardeau vers le Cabeſtan, & d'autant plus ſenſible que la réſiſtance aura été plus longue & plus forte. Il n'eſt pas moins évident que de cette accélération du fardeau vers le Cabeſtan doit naître un relâchement ſubit dans la corde, & de ce relâchement un promt abaiſſement * de toute cette partie de la corde par ſon milieu, ou, comme on l'appelle, par ſon *ventre*. Et voila ſa ſacade ou ſa vibration de haut en bas, dont la viteſſe multipliée par ſon poids doit favoriſer le mouvement, &, pour ainſi dire, la chute du fardeau vers le Cabeſtan. La ſacade ou vibration de la corde de haut en bas ſera naturellement ſuivie d'une vibration de bas en haut, à la manière des cordes qu'on a pincées ſur un inſtrument de muſique, & celle-ci, comme l'a fort bien remarqué Mr. Fénel, doit être d'autant moins forte pour tirer le fardeau, qu'au-lieu d'agir en conſéquence du poids de la corde, comme la précédente, elle eſt même retardée par ce poids qu'elle a à vaincre. C'eſt auſſi dans l'intervalle de ces deux vibrations contraires & pendant la dernière qu'il y aura un repos ou un retardement dans le fardeau, & d'autant plus long que l'accélération avoit été plus grande. Mais le virage du Cabeſtan allant toujours, & la corde

* Pag. 158. in 4.

de venant à recevoir une nouvelle tenſion & une nouvelle extenſion, il s'enſuivra un accès ſemblable à celui que nous venons de décrire, & par les mêmes cauſes, & ainſi de ſuite. Les effets en ſeront ſeulement plus ſubits ou de moindre durée, parce que la longueur de cette partie de la corde compriſe entre le fardeau & le Cabeſtan diminue toujours en approchant de ce point fixe, & que, comme on ſait, les vibrations ſont proportionnées en durée à la longueur des cordes qui en ſont le ſujet.

J'ai ſouvent obſervé de ſemblables vibrations dans la corde d'un bac, lorſque par ſa longueur & par ſon poids, ou que n'étant pas aſſez tendue, elle s'enfonce dans le milieu d'une rivière. Car quoique le mouvement d'un fluide tel que l'eau, ſemble devoir être uniforme au même endroit de ſon cours, il y a toujours cependant mille cauſes d'irrégularité qui font que la corde qu'il pouſſe & qu'il tend, ne ſauroit demeurer préciſément dans le même état de tenſion & d'équilibre. Ainſi les bouts de cette corde qui ſont hors de l'eau depuis la ſurface de la rivière juſqu'aux poteaux où ils ſont attachés ſur ſes rives, doivent être & * ſont en effet dans un branle & un mouvement perpétuel de vibration qu'il eſt très aiſé de remarquer. Je ne ſais pas même ſi un peſant fardeau ſuſpendu en l'air pendant qu'on le ſoulève par des poulies ou des mouffles, ne laiſſeroit pas apercevoir quelque choſe de ſemblable, quoique moins ſenſible, dans la corde qui le ſoutient.

* Pag. 159. in 4.

Quant aux vibrations partiales ou aux fré-

miſſemens qui ſe font ſentir dans la corde lorſqu'on y applique la main, elles ſont un effet néceſſaire de ſon élaſticité & du tremblement général & en tous ſens que les vibrations totales occaſionnent dans ſes parties inſenſibles, ainſi qu'il arrive aux cordes Sonores des inſtrumens de Muſique, où l'on croit même que ce frémiſſement eſt la principale cauſe du ſon.

IV.

Sur les différentes Matières dont on peut fabriquer du Papier.

Quoique le Mémoire dont nous allons rendre compte tienne à pluſieurs connoiſſances d'Hiſtoire Naturelle, & ſur-tout de Botanique, nous le rangerons cependant ſous la claſſe de la Méchanique & des Arts, en ce qu'il a pour but de perfectionner & d'étendre une Manufacture des plus importantes du Royaume. C'eſt Mr. Guettard Médecin de la Faculté de Paris, fort verſé dans la Botanique & dans l'Hiſtoire Naturelle, qui l'a préſenté cette année à l'Académie.

Le Papier que l'on fabrique dans nos Manufactures, eſt fait ordinairement avec des *drapeaux* ou vieux haillons de toile de Chanvre ou de Lin, autrement appellés *Chiffons*. De la fineſſe, de la conſiſtance plus ou moins grande de ces chiffons, & des préparations différentes qu'on leur donne, dépend la différence de nos Papiers, ſoit en fineſſe, ſoit en force, ſoit en blancheur.

On

On s'eſt appliqué juſqu'ici à perfectionner la fabrique du Papier fait avec des chiffons; mais il ne paroit pas qu'on ſe ſoit mis en peine de s'en procurer avec d'autres ſubſtances. * Depuis quelques années cependant d'habiles Phyſiciens ont tâché d'étendre les vues que l'on pouvoit avoir ſur la Papeterie : ils ont propoſé d'examiner ſi avec l'écorce de certains Arbres, ou même avec du Bois qui auroit aquis un certain degré de pourriture, on ne pourroit pas parvenir à faire du Papier; mais nous ne ſavons pas que perſonne juſqu'ici eût entrepris ce travail. Mr. Guettard eſt le prémier qui ait formé le projet de le ſuivre, & il s'y eſt porté d'autant plus volontiers, qu'après quelques légères tentatives il a cru pouvoir en attendre une utilité plus prochaine. * Pag. 160. in 4.

Avant l'invention de notre Papier, qui n'eſt pas bien ancienne, on en faiſoit en Orient avec le chiffon de toile de Coton, & avant celui-ci les Egyptiens préparoient la ſeconde écorce d'une eſpèce de Chien-dent connu ſous le nom de *Papyrus*, dont ils tiroient du Papier, & dont le nôtre a retenu le nom. Pluſieurs Auteurs rapportent encore que l'on fabrique une eſpèce de Papier avec l'écorce de certains Arbres, dans quelques lieux de l'Amérique & au Japon. Mais de tous les Peuples de la Terre celui chez qui le Papier paroit être le plus ancien, & à qui l'on pourroit par conſéquent en attribuer l'invention avec plus de fondement, ce ſont les Chinois. Ils en ont de tems immémorial, & de très beau. Ils y emploient le Chanvre, le Coton, la Soie, & des écorces d'Arbre dont la prin-

cipale eſt celle de *Bambou*. Le célèbre P. Parrenin qui a fait part à l'Académie de mille curioſités naturelles de la Chine, toujours accompagnées de ſes judicieuſes & ſavantes réfléxions, n'a pas oublié de nous parler des Arts qu'on y cultive avec le plus de ſuccès, & parmi leſquels celui de la Papeterie tient un des prémiers rangs. Il y a dix à douze années qu'il m'envoya plus de quarante ſortes de Papier Chinois, toutes curieuſes par quelque circonſtance particulière. On y voit des feuilles d'une trés grande beauté, & ſur-tout d'une grandeur à laquelle toute l'induſtrie de nos Ouvriers n'a pu encore atteindre. Le Papier de la Chine a auſſi cet avantage, qu'il eſt plus doux & plus uni que celui d'Europe: le pinceau dont les Chinois ſe * ſervent pour écrire, ne pourroit couler ſur un fond tant ſoit peu raboteux, & y finir certains traits délicats.

* Pag. 161. in 4.

Mr. Guettard a donc été obligé de faire entrer dans le plan de ſon ouvrage, l'examen de toutes les matières dont on a fait du Papier, ſoit en différens tems, ſoit en différens païs, ou de celles qui leur ſont analogues, & qu'on trouve en France & dans les autres païs de l'Europe.

Le chiffon de toile de Chanvre ou de Lin, n'eſt qu'un tiſſu de fibres ligneuſes de l'écorce de ces deux Plantes, que les leſſives & les blanchiſſages ont débaraſſé de plus en plus de la partie ſpongieuſe que les Botaniſtes appellent *Parenchyme*. Mr. Guettard a d'abord examiné ſi ces fibres ligneuſes n'étant encore que dans l'état où elles portent le nom de *filaſſe*,

ne

ne donneroient pas du Papier ; car par-là on rendroit utiles les Chenevotes mêmes ou le tuyau de la Plante dont la filaſſe a été ſéparée, & il eſt plus que probable que les filaſſes d'Aloès, d'Ananas, de Palmiers, d'Orties & d'une infinité d'autres Arbres ou Plantes, ſeroient ſuſceptibles de la même préparation. La filaſſe de Chanvre ſimplement battue a produit une pâte dont on a formé un Papier aſſez fin, & qui pourroit ſe perfectionner.

Mais il faut avouer que nous ne ſommes pas auſſi riches en Arbres & en Plantes dont on puiſſe aiſément détacher les fibres ligneuſes, que le ſont les Indiens de l'un & l'autre Hémiſphère. Nous avons cependant l'Aloès ſur certaines Côtes : en Eſpagne on a une eſpèce de *Sparte* ou de Genêt qu'on fait rouir pour en tirer la filaſſe, & dont on fabrique ces cordages que les Marins appellent *Sparton*; on en pourroit donc tirer du Papier. Mr. Guettard en a fait avec nos Orties & nos Guimauves des bords de la Mer, & il ne déſeſpère pas qu'on n'en puiſſe faire avec pluſieurs autres de nos Plantes ou de nos Arbres même, ſans les réduire en filaſſe.

Le raiſonnement qui l'avoit conduit à fabriquer du Papier immédiatement avec la filaſſe, lui a fait eſſayer d'en tirer de même du Coton, & il y a réuſſi. Il vouloit s'aſſurer par-là * ſi le duvet des Plantes étrangères pouvoit donner par lui-même une pâte bien conditionnée, pour travailler avec plus de ſûreté ſur les duvets de celles qui croiſſent chez nous, telles par exemple, que les Chardons, ou ſur celles qui, quoiqu'étrangères, viennent fort

* Pag. 162. in 4.

bien dans notre Climat ; comme l'Apocyn de Syrie, &c.

La Soie de nos vers à Soie eſt d'un uſage trop précieux, & n'eſt pas encore aſſez abondante chez nous pour être employée immédiatement à la fabrique du Papier ; mais nous avons une eſpèce de Chenilles qu'on nomme *commune*, & qui ne mérite que trop ce nom, qui file une très grande quantité de Soie. C'eſt ſur cette Soie, tout au moins inutile juſqu'à aujourdhui, que Mr. Guettard a fait ſes expériences, & avec plus de ſuccès qu'il n'eût oſé l'eſpérer. Le Papier qu'elle lui a donné, a toute la force & toute la beauté qu'on pourroit deſirer ; il ne lui manque qu'un peu plus de blancheur, qu'il ne ſera peut-être pas impoſſible de lui procurer par d'autres préparations. Que ne fournit point la Nature quand on ſait mettre en œuvre ſes moindres préſens, & tirer parti de ce qu'elle ſembloit n'avoir fait naitre que pour nous nuire ! Rien ne diſtingue mieux les Peuples policés des Peuples barbares.

Du reſte Mr. Guettard ne s'eſt pas propoſé d'avoir toujours par ces moyens & avec toutes ces matières, d'auſſi beau Papier que celui dont nous nous ſervons pour nos écritures & pour l'imprimerie : on en fabrique tous les jours dans nos Manufactures qui lui eſt fort inférieur, & qui ne laiſſe pas d'être de grand uſage dans le commerce. Il a voulu ſeulement nous faire ſentir les avantages que nous pourrions retirer à cet égard, d'une infinité de ſubſtances que nous rejetons comme inutiles.

MA-

*MACHINES ET INVENTIONS APPROUVÉES PAR L'ACADEMIE EN M. DCCXLI.

*Pag. 163. in 4.

Mr. de Genſane déja connu de l'Académie & du Public par pluſieurs Ouvrages de Méchanique qui ont eu du ſuccès, a préſenté cette année à la Compagnie un Mémoire contenant la deſcription des quatre Machines ſuivantes, ſavoir:

I.

Un Niveau conſtruit de manière que ſes pièces eſſentielles ſont à l'abri de l'action du vent. Il conſiſte principalement en un Perpendicule chargé de deux miroirs un peu inclinés à la verticale, & ſur leſquels les objets de dehors viennent ſe peindre à travers deux ouvertures garnies de glaces qu'on a ménagées à une boîte bien cloſe qui renferme le tout, &c. Quoique les Niveaux à miroir ne ſoient pas une invention nouvelle, celui-ci a paru cependant fort bien imaginé par rapport au but que l'Auteur s'y propoſe; & l'on a cru en même tems que ce Niveau pourroit être auſſi exact qu'aucun autre de pareil volume.

II.

Une Machine deſtinée à meſurer par une ſeule ſtation, de petites diſtances inacceſſibles.

III.

Une manière d'employer ſans roues, & par le moyen d'un tuyau garni d'un piſton & d'une double ſoupape, l'eau d'une ſource qui auroit une certaine chute, pour faire mouvoir des Pompes. L'idée a paru nouvelle, & pouvoir être miſe utilement en pratique.

IV.

Un moyen de ſubſtituer aux Manivelles coudées, des eſpèces de Lanternes qui, avec des aiguilles garnies de plans * inclinés qu'on leur oppoſe, font jouer alternativement, également & ſans aucun ſaut les Pompes auxquelles on les applique, comme Mr. de Genſane l'a exécuté avec ſuccès aux Mines de Pontpéan en Brétagne. Cette Machine pourra principalement être employée toutes les fois que les Manivelles coudées auxquelles on la ſubſtitue, ſeroient de difficile exécution, ou exigeroient des ſommes conſidérables pour être conſtruites.

* Pag. 164. in 4.

V.

L'incendie arrivé au Louvre le 24 Mars de l'année dernière 1740, a réveillé l'attention du Public ſur les moyens de prévenir de ſemblables malheurs, ou d'en rendre les ſuites moins funeſtes. Dans cette vue, on n'a rien imaginé qui pût être plus ſûr ni plus expéditif, que de ſe procurer dans chaque maiſon à la Ville & à la Campagne, une ou pluſieurs Pompes capables de remédier ſur le champ au déſordre. Alors quelques pintes d'eau dardées à propos ſur l'endroit embraſé, feront ſûrement plus d'effet que des muids d'eau qu'on y jetteroit après que l'incendie eſt devenu

venu plus considérable. Le même Mr. de Gensane nous a encore présenté un projet de Pompes très propres à remplir ce dessein, & dont l'exécution est simple, facile & de médiocre dépense : en voici la construction. Deux corps de Pompe sont placés à côté l'un de l'autre dans un bacquet qui leur fournit l'eau, & communiquent tous deux à un réservoir fermé de toutes parts. Ce réservoir est plein en partie de l'eau que les Pompes y fournissent & en partie d'une quantité d'air, qui étant comprimé par l'eau que les Pompes y chassent, la comprime aussi à son tour, & la force à s'échapper par un tuyau qui trempe dans l'eau & qui lui donne issue vers le côté où la main de celui qui dirige la Pompe veut la porter ; car ce tuyau est formé d'un cuir flexible qui se termine par une espèce de canule de métal. Les pistons des Pompes sont mus avec des balanciers qui sont levés & abaissés par les dents d'une lanterne, à l'axe de laquelle est attachée une manivelle que l'on fait tourner à la main. Ces sortes de Pompes qui *agissent par le ressort de l'air étoient déja connues (a); mais une Machine peut être regardée comme nouvelle, ou par ce qui en fait le fonds, ou par la forme qu'on lui donne rélativement à certains usages auxquels on la destine, & celle-ci est dans ce dernier cas. Du reste Mr. de Gensane a calculé qu'une de ses Pompes mue par un seul Homme, pouvoit élever à 35 ou 40 pieds de hauteur environ 53 pintes d'eau par minute.

*Pag. 165. in 4.

V. L.

(a) Voyez les Mémoires de 1725, page 50.

VI.

Un modèle de Cheminée de Mr. de Lagny, dans lequel il procure le moyen d'y éteindre le feu en ôtant la communication de l'air extérieur & de celui de la chambre avec le tuyau. Il met une Plaque de fer au haut de l'intérieur de la Cheminée & une autre en bas, placées horizontalement, & portant chacune deux tourillons ou gonds. On fait hauſſer ou baiſſer la Plaque d'en-haut par le moyen d'une petite chaine qui paſſe ſur une poulie appliquée ſur le devant de la Cheminée & qui deſcend juſqu'en bas, en ſorte que la Plaque puiſſe fermer exactement toute l'ouverture quand on tire la chaine. La Plaque qui eſt en bas vers le manteau de la Cheminée peut aiſément être abaiſſée ou hauſſée avec la main ou avec un bâton à crochet. Il n'y a pas de doute qu'il n'entende mettre un quarré ou quadre de fer, tant en-haut qu'en-bas, afin que les Plaques puiſſent bien joindre contre, & ne laiſſer aucun paſſage à l'air. Cette manière d'éteindre le feu des Cheminées a paru fort bonne, extrêmement ſimple, & nullement embaraſſante.

VII.

Un Lit pour les Malades & Impotens, dans lequel on a ménagé plus de commodités qu'en aucun autre qui ſoit connu ; inventé par le Sr. Hannot Ménuiſier.

VIII.

Un Moulin propoſé par les Srs. Claude-François & Jean-Claude du Boſt frères, deſtiné à être mu, ſoit par la force du vent, ſoit par celle de l'eau.

Comme

Comme Moulin à vent, & par sa forme extérieure, il * est assez semblable à ceux qui sont connus sous le nom de Moulins à la Polonoise ; mais il en differe à plusieurs égards.

* Pag. 166. in 4°

Car 1. dans les Moulins à la Polonoise les plans des ailes sont dirigés vers l'axe ou arbre vertical de la roue ailée, & sont continués jusqu'à cet axe où se trouve la section commune de toutes les ailes; au-lieu que dans le modèle de Mrs. du Bost les ailes font un angle de 22 degrés ½ avec les rayons de la roue, & se terminent en dedans à une circonférence de moitié plus petite que celle de cette roue, de manière que la roue elle-même est faite à peu-près comme les cages ou tours rondes des Moulins à la Polonoise.

2. Dans les Moulins à la Polonoise l'arbre de la roue est d'une seule pièce, & toutes les parties de cette roue étant fermement arrêtées à l'arbre, elle se meut nécessairement toute entière; au-lieu que la roue du Moulin de Mrs. du Bost est divisée en trois parties dans sa hauteur, & ces trois parties se peuvent mouvoir séparément, ou deux ensemble, ou toutes trois à la fois, ou s'arrêter par le moyen de trois freins disposés à cette intention. Ainsi l'on pourra ménager à volonté la force du vent, & empêcher que les meules ne soient emportées avec trop de rapidité.

3. L'inclinaison des ailes de la roue aux rayons, & le vuide qui est au milieu en forme de cylindre ou de tour creuse, fait que le vent peut frapper le plus d'ailes qu'il est

poſſible, & que preſque tout le vent réfléchi ſous différens angles d'incidence eſt mis à profit, ce qui permet à la roue de tourner, ſi l'on veut, en plein air & ſans le ſecours de la tour extérieure où elle eſt renfermée ; avantage que l'on n'a pas dans les Moulins à la Polonoiſe qui ont été imaginés juſqu'ici. La roue de ce Moulin ſe trouve donc par-là & par la tour qui l'environne, à l'abri des accidens que peuvent cauſer de violens coups de vent ; autre propriété que n'ont pas les Moulins à la Polonoiſe ordinaires, dont les volans ſont expoſés à toute la violence du vent, & ſont ſouvent emportés par des ouragans.

Du reſte le Moulin de Mrs. du Boſt a, comme tous les *autres Moulins à la Polonoiſe, l'avantage d'une meule attachée à l'arbre de la roue & ſans aucun engrenage, d'où il réſulte beaucoup moins de frottemens & un entretien plus facile.

* Pag. 167. in 4

Comme Moulin à eau, la roue de celui-ci ſe trouvant entierement ſubmergée, ſera à l'abri des accidens cauſés par les glaces ou par les autres corps flottans qui viendroient la choquer. Auſſi Mrs. du Boſt propoſent-ils de placer ces roues moitié couvertes à l'iſſue, par exemple, des arches d'un Pont, & derrière une de ſes piles ; au moyen de quoi l'arbre même ſeroit totalement hors d'atteinte. De plus on ſeroit diſpenſé d'élever la roue dans les grandes crues d'eau, pendant leſquelles ce Moulin iroit auſſi-bien que dans les hauteurs d'eau médiocres.

Il eſt vrai que ſi ces Moulins ſont à l'abri des

des glaces & des inondations, ils ne ſeront preſque d'aucun uſage dans les grandes ſéchereſſes & les baſſes eaux ; car quand une fois la roue commencera à ſe découvrir, elle perdra d'autant plus de ſa force qu'il demeurera plus de parties de ſa hauteur à ſec.

Mais malgré cet inconvénient, & quoiqu'en général les roues horiſontales des Moulins à eau ne ſoient pas nouvelles, l'Académie a jugé que ce Moulin pouvoit devenir très utile par la conſtruction de ſa roue & par la diſpoſition de ſes ailes, ſur-tout ſi l'on a attention à ne le placer que dans des endroits où il y ait toujours un courant d'eau aſſez profond pour en tenir la roue ſubmergée, & ſi l'on prend les précautions néceſſaires pour empêcher que le retardement de la rapidité de l'eau, cauſé par cette roue, n'occaſionne des atteriſſemens qui en gêneroient ou en arrêteroient le mouvement.

IX.

Un Moulin à bras & portatif de Mr. Manſard Architecte du Roi, & Membre de l'Académie d'Architecture. Ce Moulin qui ne diffère des Moulins ordinaires que par le peu d'eſpace qu'il occupe & par la diſpoſition des parties * qui le compoſent, eſt établi dans une eſpèce de cage de charpente de 5 pieds de longueur ſur 4 pieds de largeur. Deux manivelles font tourner un eſſieu de fer qui porte un rouet de bois, & ce rouet eſt engrené dans une lanterne dont l'axe fait tourner une meule de 3 pieds de diamètre. Dans deux expériences qui en ont été faites, quatre hom-

* Pag. 168. in 4.

mes qui se relaient deux à deux, ont moulu trois boisseaux de froment en 25 minutes ; d'où l'on peut conclurre que ce Moulin moudra près de huit boisseaux de pareil grain par heure ; ce qui, en bien des rencontres, peut être d'un grand secours. Il n'est pas moins important pour le public d'être informé de tous les avantages qu'il peut tirer des anciennes inventions & des richesses qu'il possède, que d'en aquérir de nouvelles.

X.

L'Art d'imprimer des Tableaux ou des Estampes colorées. Cet Art que le Sr. Christophe le Blond se propose d'exercer, & pour lequel il a déja obtenu en 1739 des Lettres patentes portant privilège exclusif pour 20 années, a paru d'une grande utilité par rapport aux Livres d'Anatomie, de Botanique & d'Histoire Naturelle, où l'on pourra représenter les objets avec leurs véritables couleurs. Ce qu'il y a de singulier, c'est que tout cela s'exécute avec trois planches, & avec les trois couleurs *Rouge*, *Jaune* & *Bleu*, qui par leur mèlange produisent toutes les autres couleurs.

ELOGE

*ELOGE

* Pag. 169. in 4.

DE Mr. PETIT, *Médecin.*

FRANÇOIS POURFOUR DU PETIT naquit à Paris le 24 Juin 1664, de parens qui étoient dans le commerce, & qu'il perdit étant encore enfant. Les personnes qui furent chargées de son éducation trouvèrent en lui un obstacle presque invincible à ses prémières études, un défaut de mémoire qui se montroit également par la difficulté d'apprendre, & par celle de retenir. Ce ne fut qu'à force de travail & par les soins de quelques-uns de ses Maitres, dont il ne laissa pas de gagner l'affection, qu'il fit ses basses classes. Il éprouva les mêmes difficultés en Seconde & en Rhétorique; sa mémoire toujours indocile ne le servoit pas mieux pour les règles de Poésie & pour les préceptes d'Eloquence, qu'elle avoit fait pour les mots latins & pour les leçons de Grammaire; mais il s'obstinoit de même à les étudier, comme par pressentiment de ce qui devoit les suivre. C'est de cette manière laborieuse & tardive que Mr. Petit vint à bout d'apprendre assez de Latin & de Belles-Lettres pour pouvoir monter en Philosophie.

La Logique & la Métaphysique par où l'on a coutume de commencer la Philosophie, n'eurent

rent pour lui aucune ſorte d'attrait; il ne voyoit encore là que des mots à apprendre. Mais enfin la Phyſique parut, & à ſa vue toutes les facultés de l'ame du jeune Etudiant s'ouvrirent pour la recevoir; ſon eſprit ſaiſit, ſa mémoire garda tout ce qui lui fut préſenté par la Phyſique, & il ſe trouva tout à coup une facilité à comprendre & à retenir, dont la découverte fut ſans doute la plus flatteuſe qu'il ait faite de ſa vie.

C'eſt donc à la Phyſique, mais à la Phyſique de Deſcartes, & à la partie expérimentale de cette Phyſique, que Mr. Petit * fut redevable d'une ſi heureuſe révolution; car il lui falloit des expériences, des faits & du méchaniſme; & toute autre manière de philoſopher eût été encore pour lui un langage inintelligible. C'en étoit fait de notre Académicien s'il avoit rencontré la Philoſophie d'Ariſtote, telle qu'on la dictoit en ce tems-là; mais heureuſement il trouva dans le Collège de Beauvais, où il étudioit, un Profeſſeur de Philoſophie Cartéſien, & de plus, aſſez hardi ou aſſez adroit pour enſeigner les Principes de Deſcartes, malgré les défenſes expreſſes qu'il y avoit alors ſur ce ſujet.

* Pag. 170. in 4

Mr. Petit n'eut pas plutôt fini ſes études, qu'il lui prit envie de voyager. La modicité de ſon revenu ne l'arrêta pas; il ſavoit déja en tirer parti avec ordre & économie. Il parcourut ainſi preſque toutes les Provinces du Royaume, & une grande partie de la Flandre, & toujours en Phyſicien, obſervant partout la Nature, & recherchant avec ſoin le commerce des Savans qui l'avoient obſervée;

car

car des Savans, ſelon lui, c'étoient des Phyſiciens ou des Naturaliſtes, & ſur-tout des Cartéſiens. Il ne voyoit rien hors delà qui meritât ce titre; & il eſt vrai que ſi quelqu'un pouvoit être excuſable de borner ainſi le ſavoir au ſeul objet de ſes recherches & la ſaine Philoſophie à ſes opinions particulières, Mr. Petit l'eût été plus qu'un autre; après l'eſpèce de miracle que la Phyſique Cartéſienne venoit d'opérer en ſa perſonne.

Le peu qu'il avoit appris d'Hiſtoire Naturelle, de Chymie & d'Anatomie au Collège de Beauvais, avoit fait une grande impreſſion ſur ſon eſprit, & le rapport que ces connoiſſances ont naturellement avec la Médecine, l'avoit lié par préférence avec des Médecins. Un de ceux avec qui la liaiſon devint le plus intime, & dont il retira auſſi le plus d'inſtruction, fut Mr. Blondin établi à la Rochelle, bon Cartéſien, qui avoit une Bibliothèque choiſie, un Jardin de Plantes médicinales, & un Cabinet de Curioſités naturelles. Mr. Blondin lui apprit l'Oſtéologie ſur un Sqelette humain, lui montra la poſition des Viſcères, l'anatomie du Cerveau, celle des Yeux & de l'Oreille, tant ſur l'Homme que ſur divers Animaux, & finit * par lui conſeiller de ſe faire Médecin. Mr. Petit y étoit déja aſſez porté, & il ſe détermina aiſément à embraſſer une profeſſion dont l'étude & l'exercice s'accordoient ſi bien avec ſes occupations les plus chéries. Il partit pour Montpellier vers la fin de 1687, année où Mr. Chirac, devenu depuis ſi célèbre, & Membre de l'Académie des Sciences, commençoit

* Pag. 171, in 4.

mençoit d'enſeigner dans cette ville les différentes parties de la Médecine. Mr. Petit les étudia ſous lui ; il trouva du tems encore pour y faire un cours de Chymie, & ayant enfin reçu le bonnet de Docteur, il revint à Paris en 1690, âgé de 26 ans.

Deux grands Maitres donnoient alors des leçons publiques dans le Jardin du Roi. Mr. Duverney y enſeignoit l'Anatomie, & Mr. de Tournefort la Botanique; pendant que feu Mr. Lémery, qui ne ſe diſtinguoit pas moins dans la Chymie, enſeignoit cette Science avec un applaudiſſement général dans ſon propre Laboratoire, & y attiroit une foule d'Auditeurs de tous états. Mr. Petit fut aſſidu aux Cours tant publics que particuliers de ces trois Hommes fameux, & s'aquit bientôt leur eſtime & leur amitié; il diſſéquoit, il opéroit & il herboriſoit tour à tour avec eux. Il voulut auſſi être particulierement au fait de la Chirurgie, c'eſt-à-dire, ſe mettre en état de la pratiquer; car c'étoit là ſa manière d'étudier les théories ſuſceptibles de pratique. Et ſoit qu'il eût inſpiré le même gout à Mr. de Tournefort, ou que Mr. de Tournefort ſentît aſſez par lui-même combien il importe au Médecin de connoitre à fond les opérations chirurgiques, ils allèrent tous les deux pendant ſix mois faire les panſemens des bleſſés à l'Hopital de la Charité.

Les années 1691 & 1692 ſe paſſèrent dans ces exercices. C'étoit le fort de la guerre commencée en 1688, & la Flandre, où Louis XIV en perſonne venoit d'aſſiéger & de prendre Namur, en étoit le principal théatre. Une armée

armée de cent mille hommes y offroit abondamment à Mr. Petit de quoi mettre en œuvre ſes connoiſſances, & en même tems de quoi les augmenter. Il ſe préſenta pour aller ſervir * dans les Hopitaux du Roi deſtinés à cette armée; il fut agréé, & il partit le 1 d'Avril 1693. La bataille de Nerwinde & le ſiège de Charleroi ſuivirent de près ſon départ. Il fut d'abord établi dans l'Hopital de Mons avec Mr. Briſſeau Médecin qui en avoit la direction, & qui lui céda peu de tems après pluſieurs malades pour leſquels il fut couché ſur l'Etat. Il fut chargé à diverſes repriſes de l'Hopital de Namur, & il étoit enfermé dans cette Place lorſque les Alliés en firent le ſiège & la reprirent ſur la France en 1695; il paſſa enſuite à l'Hopital de Dinant. Partout il donna des preuves de ſon zèle, de ſon déſintéreſſement & de ſa capacité. Des bleſſés & des malades ſans nombre lui étoient amenés de toutes parts, & il montroit parfaitement par ſon exemple, combien il eſt à deſirer dans ces occaſions preſſantes, que le Médecin & le Chirurgien ſe réuniſſent ou ne faſſent qu'un, à la manière des Anciens. Mr. Petit procura mille biens ſous cette double fonction.

* Pag. 172. in 4.

La grande connoiſſance qu'il avoit aquiſe des Plantes & des Drogues médicinales, & plus encore ſon inflexibilité à n'en ſouffrir que de bien conditionnées dans les Hopitaux qui lui étoient confiés, n'y furent pas moins utiles; mais elles pensèrent le perdre plus d'une fois. Parmi les Commiſſaires & les Entrepreneurs pour l'achat & l'entretien des remèdes & des vivres dans les Hopitaux d'armée, il

ne

ne se rencontre que trop souvent des hommes qui sacrifieroient sans pitié à leur interêt des milliers d'autes hommes, l'armée & l'Etat. Mr. Petit qui étoit devenu leur fléau, ne pouvoit manquer de se voir bientôt exposé à leurs traits. On tenta tous les moyens de noircir sa conduite, ce qui n'étoit pas facile, ou du moins de traverser ses desseins, de l'inquiéter & de le rebuter; mais il eut le bonheur de trouver des Supérieurs éclairés, qui reconnurent sa probité & qui louèrent sa sévérité; les Commissaires infidèles ou suspects furent chassés. Toujours protegé, secondé par Mrs. de Bagnols & Voisin, l'un Intendant de la Flandre, l'autre du Hainaut, & tous deux si capables d'entrer dans des vues utiles, Mr. Petit * faisoit établir dans les Hopitaux mêmes des Laboratoires de Chymie & des Chambres d'Anatomie; il exerçoit en même tems ses Elèves à connoitre les Plantes, à les cueillir & à les préparer dans la saison & dans les circonstances les plus convenables, soit pour en tirer des remèdes, soit pour les garder & en faire un sujet d'étude. C'est ainsi qu'il assembla dès-lors & qu'il dessécha un grand nombre de Plantes, qui firent le commencement d'un Herbier de trente gros Volumes in folio qu'il a laissés.

* Pag. 173. in 4.

Il revint à Paris après la Paix de Ryswick en 1697, & il se rendit l'année suivante au camp de Compiègne où il fut chargé des malades avec Mr. Prouvenza Médecin Inspecteur des Hopitaux, & comme lui grand amateur de la Botanique. Mr. Petit reçut de Mr. Prouvenza dans cette occasion & dans plusieurs autres, des marques d'estime & d'amitié

tié qu'il voulut reconnoitre d'une manière conforme à leur commun penchant. Il s'étoit engagé de nouveau à servir dans les Hopitaux de Flandre, lorsque la succession à la Couronne d'Espagne ralluma la guerre en Europe. Comme il s'acheminoit vers Ruremonde où il avoit été appellé, & qu'à son ordinaire il herborisoit sur sa route, il aperçut au bord d'une petite rivière tout proche de Wert dans le Comté de Horn, une Plante dont les feuilles étoient de la couleur du Plantin, mais d'une figure fort différente. L'ayant examinée de plus près, il l'a trouva aussi d'un caractère qui ne ressembloit à aucun des Genres rapportés dans les Institutions de Botanique, & il la nomma sur le champ *Prouvenzalia*. Il en a nommé une autre *Dantia*, du nom de Mr. Danti d'Isnard, Membre de cette Compagnie, qui lui avoit beaucoup aidé à la composition de son Herbier. C'est ainsi qu'en ont souvent usé les Astronomes en faveur de leurs amis ou de leurs protecteurs, lorsqu'ils ont découvert quelque nouvel objet dans le Ciel; & si l'on est sensible à voir transmettre son nom à la postérité, on doit assurément être flatté de le trouver écrit sur des monumens si durables.

Mr. Petit demeura à Ruremonde, à Bruxelles & dans * quelques autres villes des Païs-Bas pendant tout le cours de cette guerre, & il nous suffira de dire qu'il s'y aquitta de ses devoirs comme dans la précédente; même application à servir, à s'instruire & à instruire ceux qui servoient sous lui; mêmes succès suivis des mêmes éloges.

* Pag. 174. in 4.

Il se fixa enfin à Paris après la paix d'Utrecht

trecht en 1713, & il s'y maria en 1717. Content d'une petite fortune qui étoit moins son ouvrage que la suite naturelle de ses services, il ne songea nullement à l'augmenter, & à se faire dans cette Capitale des pratiques utiles que sa réputation lui eût attirées s'il avoit voulu l'accompagner de quelques soins. Mais l'étude du cabinet, la Physique & les expériences l'emportèrent sur les sollicitations de la Fortune. Résolu désormais de consacrer tout son loisir à ce prémier objet de ses inclinations, & comptant s'en être aquis le droit par ses travaux passés, il tourna uniquement ses vues & ses desirs vers l'Académie des Sciences. C'est là en effet qu'il alloit retrouver non le Cartésianisme, mais l'esprit de Descartes, l'amour des expériences, & toute l'ardeur que ce Philosophe fit paroitre pour s'en procurer le secours, sa circonspection dans leur choix, sa manière de les expliquer & de raisonner sur les Phénomènes de la Nature, toujours par le seul méchanisme, soit qu'il s'y montre, soit qu'il s'y cache; en un mot l'esprit de doute & de discussion qui caractérise son immortelle méthode & cette Académie: ou plutôt c'est là que Mr. Petit alloit voir Descartes préféré par les uns, Newton par les autres, & plus souvent Descartes associé à Newton, à Leibnitz, à Aristote même, & à tous les grands génies dont les méditations & les veilles ont enrichi l'esprit humain de quelque nouvelle connoissance.

Il se présenta donc pour entrer à l'Académie en 1722, il y fut reçu, & trois ans après il y obtint la place de Pensionnaire Anatomiste

miſte vacante par la Vétérance de Mr. Duverney.

Une vie preſque toujours ambulante & des fonctions juſqu'ici oppoſées au recueillement néceſſaire pour la compoſition des Ouvrages, n'avoient pas empêché Mr. Petit de * publier en 1710 trois Diſſertations en forme de Lettres, qui furent imprimées à Namur ſous le titre de *Lettres d'un Médecin des Hopitaux du Roi à un autre Médecin de ſes amis.* Il n'en fit tirer que 200 Exemplaires, ce qui a rendu cet ouvrage infiniment rare, & qui nous engage à en donner une idée. C'eſt un petit in 4°. rempli de faits, d'obſervations & d'expériences, qui peint parfaitement les occupations parmi leſquelles il a été enfanté & dont il eſt le fruit.

* Pag. 175 in 4.

La prémière, & ſans difficulté la plus importante de ces Lettres, contient un nouveau ſyſtême du Cerveau. Ce ſyſtême a pour objet l'entrelacement de pluſieurs nerfs ou filets médullaires, qui partent de la moelle alongée, & qui paſſent obliquement de l'épaiſſeur de l'une de ſes portions latérales dans l'épaiſſeur de l'autre portion. L'Auteur démontre la néceſſité de cette méchanique par cinq obſervations principales accompagnées d'un grand nombre d'autres, & il en établit la réalité par l'inſpection même de la moelle alongée, dont il donne des figures d'après les diſſections qu'il en a faites. Ce n'eſt pas ſeulement de nos jours que cet entrelacement de nerfs a été ſoupçonné & admis par d'habiles Anatomiſtes; Caſſius & Arétéus, très anciens Médecins, & qui vivoient vers le commencement

ment du prémier ſiècle, ont cru que les nerfs s'entrelaçoient à leur origine, & ſe croiſoient de manière que ceux du côté droit paſſoient au côté gauche, & ceux du côté gauche paſſoient au côté droit. Eh! comment expliquer ſans cela cet accident ſi ordinaire après certaines bleſſures, où certains coups reçus à un côté de la tête ſont preſque toujours ſuivis de la paralyſie du bras ou de la jambe du côté oppoſé. Mais il y a loin ſouvent du ſimple ſoupçon & de la raiſon de convenance, à la vérification & à la certitude du fait. C'eſt en ce ſens, & Mr. Petit en avertit lui-même, qu'*on peut bien appeller nouveau un ſyſtême qui n'avoit paſſé* juſqu'alors *que pour une conjecture dans l'eſprit de quelques Auteurs*, & qui eſt préſentement fondé ſur des preuves ſolides, & ſur une ſtructure du Cerveau qu'il nous a dévoilée. C'eſt en effet le témoignage que lui rendent nos plus habiles * Anatomiſtes, & c'eſt principalement ſur ce témoignage, & en conſidération de cette découverte que Mr. Petit fut reçu à l'Académie des Sciences.

* Pag. 176. in 4

Sa ſeconde Lettre n'eſt preſque qu'une ſuite de la prémière. Il y traite encore du Cerveau; il examine d'où viennent les eſprits qui produiſent le ſentiment, s'ils partent du Cervelet, ou ſeulement de quelque endroit de la moelle alongée. Ce fluide ſubtil, cette eſpèce de matière éthérée capable de ſe porter avec rapidité du Cerveau dans les parties pour y produire le mouvement, ou des parties dans le Cerveau pour y exciter les ſenſations, eſt ce que tous les Anatomiſtes ont nommé *eſprits animaux*. Quelques-uns les compoſent d'Air

&

& de Nitre, quelques autres les font consister en des corpuscules salins volatils de la nature de l'esprit de Sel armoniac, ou volatils sulfureux, tels que ceux de l'esprit de Vin, & enfin il y a eu & il y a encore d'habiles Anatomistes qui en ont tatalement nié l'existence: ample matière aux expériences chymiques sur le sang des Animaux, & l'on peut s'assurer que Mr. Petit ne les a pas épargnées. Elles le conduisent presque toujours à la négative, ou pour le moins au doute & à l'incertitude sur toutes ces questions. Ses expériences ne sont pas plus favorables au système des acides & des alkalis, qu'on l'avoit engagé à examiner par cette autre question: *Si les esprits animaux fermentent avec quelque partie du sang pour faire la contraction des muscles, & si cette partie du sang est acide ou alkaline.* Rien ne lui paroit plus suspect que les raisonnemens fondés sur ces pétendues fermentations d'acides & d'alkalis dans le Corps humain, ni plus dangereux que de s'en faire un principe dans la pratique des maladies. Il préparoit ainsi, & peu s'en faut qu'il n'annonçât la chute d'un système entierement banni aujourdhui de la Médecine, mais qui régnoit encore alors avec toute l'autorité d'une opinion à la mode.

La troisième Lettre a pour but l'établissement de quelques nouveaux genres de Plantes où la *Prouvenzalia* & la *Dantia* ne sont pas oubliées, & une critique de quelques * endroits des Elémens ou Institutions de Botanique de Mr. de Tournefort qui étoit mort depuis deux ans, & dont Mr. Petit reconnoit

* Pag. 177. in 4.

toujours les rares talens & la supériorité dans cette Science.

Nous passerons plus succinctement sur les Ouvrages qu'il a fait imprimer avec nos Mémoires, qui sont entre les mains de tout le monde.

Ces Ouvrages sont cependant assez considérables par leur objet & par leur nombre. La Physique expérimentale, l'Anatomie, la Chymie, & même un peu de Physique raisonnée & systématique, y paroissent tour à tour. Ce qu'il a fait sur l'ascension des liqueurs dans les tuyaux capillaires, & sur la cause des végétations salines, est de ce dernier genre. Mais la plus grande partie des Mémoires qu'il a donnés depuis son entrée à l'Académie, roule sur la description anatomique des Yeux de l'Homme & de divers Animaux, sur les dimensions exactes & portées à une précision scrupuleuse des parties qui les composent, sur la nature, les causes & l'opération de la Cataracte, & en général sur tout ce qui concerne la méchanique de l'Œil & la Vision.

Il avoit imaginé & fait construire un *Ophthalmomètre*, instrument destiné à mesurer les parties de l'œil, & plusieurs autres Machines pour constater ce qu'il avançoit sur toute cette matière, ou pour diriger la main de ceux qui ont à opérer sur cet organe délicat. Une des plus importantes à ce dessein étoit un globe de verre creux représentant au naturel un œil dont le Cristallin est cataracté; car on sait aujourdhui, & Mr. Petit n'a pas peu contribué à mettre ce fait hors de doute, que ce que l'on appelle communément la cataracte,

&

& qu'on attribuoit autrefois à une pellicule membraneuſe qui ſe formoit dans l'œil, n'eſt preſque jamais qu'une altération ou une maladie du Cryſtallin, un épaiſſiſſement, & l'opacité qui s'en enſuit. Ce que l'âge a coutume d'ôter de clarté à la vue, ne vient auſſi pour l'ordinaire, ſelon Mr. Petit, que du changement arrivé à cette partie qui ſe colore de plus en plus; & il nous fit voir un jour dans une de nos Aſſemblées, quarante * ou cinquante Cryſtallins de tous âges, dont la ſubſtance alloit de plus en plus en jauniſſant, & la tranſparence en diminuant par degrés inſenſibles depuis l'enfance juſqu'à l'extrême vieilleſſe.

* Pag. 178 in 4.

C'eſt donc ſur cette partie qu'il faut opérer, c'eſt le Cryſtallin qu'il s'agit d'abattre, non cette prétendue membrane qui n'exiſte preſque jamais. Or l'œil artificiel dont nous venons de parler, & qui eſt fort grand, a été conſtruit de manière qu'avec une aiguille proportionnée on y fait toute l'opération de la Cataracte, & qu'on voit au travers du verre la courbe qu'il faut faire décrire au Cryſtallin en l'abattant, pour n'endommager que le moins qu'il eſt poſſibe des parties qui l'environnent.

Aidé par tant de ſecours, armé de tous ces inſtrumens que la connoiſſance exacte des parties lui avoit ſuggérés, aimant d'ailleurs à opérer, & s'y étant exercé toute ſa vie, on peut juger que Mr. Petit ne dédaigna pas de pratiquer lui-même ſes leçons. Il mit la main à l'œuvre, & ce fut preſque toujours avec le ſuccès qu'on en devoit attendre, & qu'il s'étoit préparé par ſes ſoins & par ſes recher-

ches. Il en a eu quelquefois pour témoins des perſonnes auſſi illuſtres par leur ſavoir, que reſpectables par leur dignité. Au mois d'Avril 1726 étant à Freſnes chez Mr. le Chancelier, il abattit en ſa préſence les Cataractes à une fille âgée de 60 ans qui y étoit venue de Meaux; la malade fut parfaitement guérie en trois jours, elle s'en retourna à cheval, & elle voit encore aujourdhui.

Malgré ces ſuccès Mr. Petit ſe rendoit chaque jour plus difficile à entreprendre l'opération de la Cataracte, & dans ſes dernières années il ne la pratiquoit guère que ſur les pauvres, à qui il procuroit, avec la vue, tous les ſecours que ſa compaſſion naturelle & la charité chrétienne pouvoient lui inſpirer; car outre mille inconvéniens, quelquefois inévitables, qui ſe rencontrent dans cette opération par la diſpoſition accidentelle des malades, leur peu d'exactitude à obſerver le régime qu'il avoit coutume de leur impoſer, l'en avoit ſouvent rebuté.

* Pag. 179. in 4. * Sa théorie & ſa méthode ſur ce ſujet furent attaquées par Mr. Hecquet dans ſon Traité des maladies des yeux, & dans quelques autres Ouvrages de ce ſavant Médecin. Mr. Petit répondit ſolidement à ſes objections par des Lettres qu'il fit imprimer en 1729, & qui ne contiennent d'ailleurs qu'une extenſion & une explication de ce qu'il avoit avancé là-deſſus dans les Mémoires de l'Académie.

Sa manière d'écrire étoit négligée & ſans aucun agrément, il n'avoit jamais ſu ou voulu ſavoir ce que c'étoit que de limer un Ouvrage; il auroit peut-être trop regretté le tems qu'il

qu'il en coute, & il faut convenir que le genre auquel il s'étoit principalement attaché, avoit peu à perdre par ces sortes de négligences. Renfermé dans les faits, il dénombroit & il détailloit, rarement il discutoit; occupé à découvrir & à voir, il rapportoit ce qu'il avoit vu, & dans l'ordre qu'il l'avoit vu, toujours avec beaucoup de fidélité & de candeur; car il aimoit souverainement la vérité, & il ne souffroit qu'avec peine tout badinage qui lui paroissoit la blesser, quelque ingénieux qu'il pût être.

Le 3 Juin de cette année il tomba malade d'une hernie qu'il avoit depuis longtems. Le 8 jour de sa maladie on lui fit une opération qui dura 16 minutes, & qu'il souffrit avec une constance peu commune. Il mourut le 18 du même mois avec des sentimens de Religion & de piété dont la naissance n'étoit point due aux approches de la mort, mais à la conviction des vérités qui avoient fait la règle de sa vie.

De quatre enfans mâles qu'il avoit eus de son mariage il ne reste que l'ainé qui a embrassé la même profession que son père, & qui nous a déja donné des preuves qu'il pourra un jour lui succéder dans cette Compagnie.

* Pag. 180. in 4.

*ELOGE

DE Mr. LE CARDINAL DE POLIGNAC.

MELCHIOR DE POLIGNAC, Cardinal Prêtre de l'Eglise Romaine, du titre de Sainte Marie des Anges, Abbé de Corbie, d'Anchin, de Bonport, de Mouzon & de Bégard, Archevêque d'Auch, Primat de la Novempopulanie, Commandeur des Ordres du Roi, naquit au Puy Capitale du Vélay en Languedoc, le 11 Octobre 1661. Il étoit second fils de Louis-Armand Vicomte de Polignac, Marquis de Chalancon, Gouverneur du Puy, Chevalier des Ordres du Roi, & de Jacqueline de Beauvoir-Grimoard-de-Roure sa troisième femme.

La Maison de Polignac étant une des plus connues & des plus illustres du Royaume, nous nous dispenserons d'en relever ici l'ancienneté, l'éclat & les alliances.

Six mois après que Mr. le Cardinal de Polignac fut venu au monde, il éprouva le sort de quelques-uns des plus fameux Héros de l'antiquité, & il en courut tous les dangers, il fut exposé. Il étoit nourri à la campagne: sa nourrice qui étoit fille, & qu'une prémière faute n'avoit pas rendu plus sage, en fit une seconde. Dans cet état qu'elle ne put longtems

tems cacher, frappée de tout ce qu'elle avoit à craindre, elle s'enfuit vers la fin du jour & disparut, après avoir porté l'enfant sur un fumier, où il passa toute la nuit. Heureusement c'étoit dans la belle saison; on le retrouva le lendemain, sans qu'il lui fût arrivé aucun accident.

Son corps formé par les graces, l'esprit, la vivacité jointe à la douceur que cet enfant fit bientôt paroitre, ajoutèrent des motifs plus solides à l'intérêt qu'une semblable aventure faisoit naitre en sa faveur, & le rendirent infiniment cher à ses parens. Mr. le Vicomte de Polignac, qui le destinoit à * l'Eglise, l'amena de bonne heure à Paris, & le mit d'abord au Collège de Clermont aujourdhui de Louis le Grand. Le jeune Abbé de Polignac s'y distingua dans ses prémières études, & surtout dans ses Humanités. On le fit passer ensuite au Collège d'Harcourt, pour y apprendre la Philosophie; c'est là que ses heureuses dispositions achevèrent de se montrer de la manière la plus brillante. * Pag. 181. in 4.

Il étudioit sous un Professeur célèbre, mais ancien & absolument dévoué à la Philosophie d'Aristote. Cependant l'Abbé de Polignac apprit qu'il y avoit une autre Philosophie dans le monde, celle de Descartes; il se mit au fait de cette Philosophie, & il en saisit toutes les beautés. Les principes de Descartes étoient alors formellement proscrits dans les Ecoles du Royaume, où il étoit ordonné en même tems de n'enseigner que la Philosophie d'Aristote; mais ni cette raison, ni les efforts redoublés de son Maitre pour le ramener au

Péripatétiſme, ne purent obſcurcir la lumière qui avoit brillé à ſes yeux. Il céda ſeulement, en ce qu'il voulut bien s'engager à ſoutenir dans ſes thèſes les deux Philoſophies en deux jours conſécutifs. Le Profeſſeur avoit auſſi exigé que celle de Deſcartes paſſeroit la prémière, croyant qu'il auroit été trop dangereux de finir par-là, & de renvoyer les Auditeurs avec une impreſſion récente de la doctrine prétendue erronée qu'on ſavoit être très ſéduiſante dans la bouche de l'Abbé de Polignac; car ſon éloquence étoit déja formée & ſe déceloit par mille traits. Le ſuccès de ce double Acte public fut des plus éclatans; les ſyſtêmes de Deſcartes & d'Ariſtote y parurent l'un après l'autre, comme on l'avoit demandé, & tous deux dans leur plus beau jour; ils furent défendus autant que chacun pouvoit l'être; la prédilection du Répondant ne s'y fit ſentir que par la force des raiſons qui la juſtifioient; & il montra dans cette occaſion tant d'équité, de retenue & de ſavoir, qu'il reçut des éloges de l'un & de l'autre parti, & qu'en ce ſens il réunit tous les ſuffrages.

Les thèſes de Théologie que Mr. l'Abbé de Polignac ſoutint quelques années après en Sorbonne, ne lui firent pas * moins d'honneur: il y avoit mis en tête ces mots, qui ſe trouvent ſi ſouvent dans l'Ecriture en parlant des Rois de Juda, *Excelſa abſtulit*, par où il faiſoit alluſion à tout ce que venoit d'ordonner, ou que préparoit alors Louis XIV pour l'établiſſement de l'unité de Religion dans ſon

* Pag. 182. in 4.

Royau-

Royaume: c'étoit vers l'année 1683 deux ans avant la révocation de l'Edit de Nantes.

Tant de connoiſſances déja aſſez approfondies, dont une excellente mémoire lui aſſuroit la poſſeſſion, & dont il ſavoit parler ſans oſtentation & avec grace, ſe firent bientôt admirer parmi les gens de Lettres & dans le grand monde, & lui gagnèrent l'eſtime & l'amitié de tout ce qu'il y avoit de plus diſtingué par le mérite & par la naiſſance. Le Cardinal de Bouillon, qui fut des prémiers à lui en donner des marques, le mena à Rome en 1689, après la mort d'Innocent XI. Il le fit entrer avec lui dans le Conclave, & il l'employa non ſeulement à l'élection du nouveau Pape Alexandre VIII, mais encore dans l'accommodement des différends qui regnoient alors entre la France & la Cour de Rome, & que ce Cardinal étoit chargé de terminer.

Ces différends, dont les uns ſembloient intéreſſer les droits de la Tiare, & les autres la police de Rome, par les franchiſes du Palais des Ambaſſadeurs, avoient été pouſſés fort loin du vivant d'Innocent XI, & n'étoient pas aiſés à pacifier. Le Roi y avoit encore envoyé le Duc de Chaulne dans le même deſſein; mais Sa Majeſté étant informée de la capacité de l'Abbé de Polignac, de l'eſtime & du crédit qu'il s'étoit aquis dans Rome, déclara qu'Elle vouloit auſſi qu'il eût part à la négociation. Se diſtinguer parmi les excellentes têtes qui habitent cette Ville fameuſe, ou qui s'y raſſemblent du monde entier, dont à certains égards elle n'a pas ceſſé d'être la Capitale; parmi des gens tout occupés de mille

intérêts différens, & excercés dans la politique la plus profonde & la plus raffinée; au milieu d'un Etat qu'on croiroit être un composé de plusieurs Républiques, & où, quoique le pouvoir appartienne à un seul, chaque Prince ne *laisse pas d'avoir sa Cour & son autorité particulière; s'y faire gouter, s'y faire aimer, combien de discernement, d'art & de prudence, que de talens naturels & aquis suppose un tel succès! C'est pourtant ce qu'avoit fait Mr. l'Abbé de Polignac à l'âge de 28 ans, & dès son prémier voyage à Rome. Alexandre VIII qui étoit un des meilleurs esprits de son siècle, & qui avoit souvent des conférences avec le jeune Négociateur, disoit de lui, *Je ne sais comment il fait, il ne me contredit jamais, il est toujours de mon avis, & cependant c'est ordinairement le sien qui prévaut.*

*Pag. 183. in 4.

Les affaires ayant été heureusement terminées, & les articles de l'accommodement étant dressés, l'Abbé de Polignac revint à la Cour pour les proposer à Sa Majesté; & c'est alors que ce Monarque lui rendit un témoignage en apparence tout contraire à celui du Pape, mais qui ne peignoit pas moins bien son caractère. *Je viens*, dit-il, au sortir d'une longue audience qu'il lui avoit donnée, *d'entretenir un homme, & un jeune homme, qui m'a toujours contredit, & qui m'a toujours plu.* En effet Mr. le Cardinal de Polignac garda toujours sa politique & tout son art pour traiter avec les autres Princes, & n'employa jamais que sa candeur & son zèle pour le bien de l'Etat, en parlant à son Roi.

De

De retour en France l'Abbé de Polignac y partagea d'abord ſon loiſir entre l'étude & les amis illuſtres qu'il s'étoit faits. Il entra enſuite dans le Séminaire des Bons-enfans, en 1692 ; mais le Roi l'en tira en 1693 pour l'envoyer en Pologne, en qualité de ſon Ambaſſadeur.

Jean Sobieski, que ſes grandes actions avoient élevé ſur le trône, régnoit encore ; mais ſa ſanté chancelante & qui dépériſſoit tous les jours, faiſoit prévoir les troubles qu'une vacance prochaine ne manqueroit pas d'exciter pour l'élection de ſon ſucceſſeur.

Il étoit de l'intérêt de la France, attaquée par les principales Puiſſances de l'Europe liguées contr'elle depuis cinq à ſix ans, d'empêcher qu'un Prince dévoué à ſes ennemis n'obtînt la Courronne de Pologne. Le Roi Sobieski la devoit *en partie aux puiſſans offices de Louis XIV, & Louis XIV auroit eu lieu de croire que les trois fils de ce Prince en conſerveroient une juſte reconnoiſſance, ſi depuis quelques années le Prince Jaques, leur aîné, n'eût pris des engagemens avec la Maiſon d'Autriche, en épouſant la Princeſſe Palatine de Neubourg ſœur de l'Impératrice.

* Pag. 184. in 4.

La Reine de Pologne, Marie d'Arquien, étoit née Françoiſe ; mais elle s'étoit crue dégagée de tout devoir envers ſa patrie, depuis qu'elle étoit montée ſur le trône.

Cependant Louis XIV touché des vertus de Sobieski, conſervoit toujours la même affection pour ce Prince & pour ſa famille, & auroit ſouhaité qu'au défaut de l'aîné de ſes

fils, dont la partialité pour l'Empereur étoit trop déclarée, il fût poſſible de procurer la Couronne à l'un des deux cadets, lorſque le Roi leur père viendroit à décéder.

Dans ces circonſtances, & inſtruit des intentions de Sa Majeſté l'Abbé de Polignac partit pour la Pologne vers la fin du mois de Mai 1693. Il eſpéroit y trouver un puiſſant parti en faveur des cadets; mais la Nation indiſpoſée contre l'aîné, regardoit l'excluſion qu'elle lui donnoit d'avance, comme une raiſon valable contre les deux autres.

Il fallut donc, pour ſe conformer aux conjonctures préſentes, travailler ſur un nouveau plan. Il y travailla ſi heureuſement, que le trône étant venu à vaquer, il eut non ſeulement aſſez de crédit pour en éloigner tout ennemi du nom François, mais il put encore ſans trop de préſomption, concevoir l'eſpérance flateuſe de mettre cette Couronne ſur la tête d'un Prince de la Maiſon de France. Il en écrivit au Roi deux jours après la mort de Sobieski, c'eſt-à-dire, le 29 Juin 1696, & ſon projet fut approuvé: projet d'autant plus difficile à exécuter, qu'il ſe préſentoit en même tems ſur la frontière, un compétiteur à la tête d'une puiſſante armée, menaçant d'un côté ceux qui lui refuſeroient leur voix, & de l'autre promettant mille avantages à la République, & faiſant goûter d'avance par ſes largeſſes, une partie de ce qu'il promettoit.

*Pag. 185. in 4. *Dénué de tous ces ſecours, l'Abbé de Polignac parvint cependant à faire élire & proclamer Roi de Pologne Mr. le Prince de Conti. Mais pour ſoutenir cette élection, & réunir

réunir les suffrages divisés entre ce Prince & l'Electeur de Saxe, dans un païs où l'unanimité décide, non la pluralité, où la liberté est telle, qu'un particulier mal intentionné peut faire manquer l'affaire la mieux concertée & la plus utile, ne fût-ce que pour montrer qu'il a part au gouvernement, il falloit combattre & surmonter le parti opposé avec les mêmes armes qui avoient été employées pour lui concilier des amis.

Quoique la France ne soit pas moins puissante par ses richesses que redoutable par ses armes, éloignée de la Pologne, & ne pouvant faire passer que lentement dans ce Royaume les sommes que l'Ambassadeur avoit demandées, elles y arrivèrent trop tard, & l'éloquence du Ministre ne put suppléer à leur défaut. La guerre, qui en avoit retardé l'arrivée, retarda pareillement celle du Prince de Conti : sa route par mer avec peu de vaisseaux, exigeoit nécessairement des précautions pour éviter les Escadres d'Angleterre & de Hollande, & entraînoit par-là mille inconvéniens & de longs délais. Il n'étoit plus tems quand il débarqua à l'Abbaye d'Oliva près de Dantzic qui se déclara contre lui par plusieurs actes d'hostilité, & dont les autres Villes de Prusse imitèrent l'exemple. Ce Prince fut donc bientôt obligé de se rembarquer. L'Abbé de Polignac contraint aussi de se retirer, demeura quelque tems dans la Poméranie citérieure, à Stettin ou aux environs, & ne revint en France qu'au commencement de l'année 1698, après avoir perdu

tous ſes équipages & tous ſes meubles, qui lui furent enlevés par les Dantzicois.

Le Roi ſe crut obligé de témoigner qu'il étoit mécontent de la conduite de ſon Ambaſſadeur, & lui commanda de ſe retirer dans ſon Abbaye de Bonport.

Ce n'eſt pas aux Sujets à pénétrer dans les motifs ſecrets des réſolutions de leurs Maîtres. L'Abbé de Polignac pouvoit juſtifier ſa conduite, & par le compte exact qu'il avoit rendu *de l'état des affaires, & par les ordres précis qu'il avoit reçus ; mais puni par un Roi juſte, il ſe crut coupable, & n'attendit que de ſa ſeule bonté, ce qu'il auroit cru pouvoit attendre de ſa juſtice.

*Pag. 186. in 4.

Ce fut dans cette retraite que rendu à lui-même, il entreprit d'écrire ce Poëme fameux, qui n'a encore vu le jour que par les copies qui s'en ſont échapées dans le public : Ouvrage que la Religion & l'amour de la vertu lui inſpirèrent, que la Philoſophie lui dicta, & que ſes talens admirables & déja exercés pour l'Eloquence & pour la Poéſie, ornèrent de mille beautés utiles au deſſein qui le lui fit entreprendre, en un mot le Poëme de l'*Antilucrèce*, dont nous parlerons bientôt plus au long.

Le Roi d'Eſpagne Charles II étant mort le 1 Novembre 1700, les nouvelles de cette mort & du teſtament de ce Prince, où Philippe Duc d'Anjou étoit déclaré héritier univerſel de la Monarchie d'Eſpagne, pénétrèrent bientôt juſque dans la ſolitude de l'Abbé de Polignac toujours animé des mêmes ſentimens pour ſa patrie & pour ſon Roi. Il écri-

écrivit à Louis XIV, *Sire, ſi les proſpérités de Votre Majeſté ne mettent point fin à mes malheurs, du moins me les font-elles oublier.*

Ils finirent cependant ſes malheurs, il fut rappellé en 1702, & il reparut à la Cour avec plus d'éclat que jamais, par les marques de bonté ſingulières avec leſquelles il fut reçu de S. M. La diſgrace jette je ne ſai quoi de touchant ſur les grandes vertus & les qualités éminentes, ſoit par le contraſte des choſes qui devroient ſi peu être enſemble, ſoit qu'elle épure les unes, & quelle ajoute aux autres : auſſi n'eſt-il pas étonnant ſous un Prince vertueux, qu'à la diſgrace ſuccède quelquefois une augmentation de faveur. La place d'Auditeur de Rote étant venu à vaquer par la promotion de l'Abbé de la Tremoille au Cardinalat le 17 Mai 1706, le Roi la donna à l'Abbé de Polignac.

On ſait quelle eſt à Rome la conſidération de ce Tribunal, & le rang que ceux qui le compoſent, tiennent à cette Cour. * Douze Prélats y décident ſouverainement des matières bénéficiales de preſque toute la Catholicité, & ſouvent même des affaires civiles qui y ſont portées par appel. L'Abbé de Polignac, qui n'étoit encore que médiocrement verſé dans les queſtions du Droit Civil & Canonique, ſe fit un devoir de les étudier à fond, devint un excellent Juge, & ſa réputation déja établie dans toute l'Europe, & particulierement en Italie, s'accrut de ce nouveau titre.

* Pag. 187. in 4.

Le Cardinal de la Tremoille qui étoit demeuré à Rome chargé des affaires de la Cour

de

de France, eut pour lui les mêmes ſentimens que le Cardinal de Bouillon, & le fit entrer auſſi dans pluſieurs de ſes négociations. Clément XI qui occupoit alors le Saint Siège, & qui joignoit l'amour des Belles-lettres à une ſolide piété, l'honora d'une amitié tendre; le Cardinal de la Tremoille en ſut bien profiter dans plus d'une occaſion délicate, mais il en faiſoit honneur à l'Abbé de Polignac auprès du Roi, tandis que l'Abbé de Polignac écrivoit de ſon côté, que le ſuccès des affaires dont on l'avoit chargé, étoit entierement dû au crédit & à l'habileté du Cardinal de la Tremoille. Sa Majeſté fut ſenſible à une eſpèce d'émulation ſi rare entre des Miniſtres, & qui tournoit toujours à l'avantage de ſon ſervice. Elle en parla, & l'on ſait de quel prix étoient en pareille rencontre les paroles de ce grand Roi.

Juſte eſtimateur du mérite Louis XIV connoiſſoit trop parfaitement celui de l'Abbé de Polignac, pour en borner la récompenſe à la place d'Auditeur de Rote; dès-lors il le deſtinoit à des emplois encore plus importans, & ſe propoſoit de lui ouvrir le chemin aux plus hautes dignités.

Après trois années de ſéjour à Rome, Mr. l'Abbé de Polignac avoit eu permiſſion de revenir en France pour mettre ordre à ſes affaires, très dérangées par les dépenſes & par les pertes qu'il avoit faites en Pologne. Le Roi lui avoit accordé des repréſailles ſur les vaiſſeaux Dantzicois, ſecours trop caſuel, & qui ne put réparer les dommages que tant d'accidens lui avoient cauſés. Il étoit encore

à

à la * Cour en 1710, lorſqu'il fut queſtion de tenir de nouvelles conférences en Hollande, pour finir une guerre ſanglante que la ſucceſſion à la Couronne d'Eſpagne avoit excitée. Le Roi nomma le Maréchal d'Uxelles & l'Abbé de Polignac ſes Plénipotentiaires à Gertruidenberg, où ceux des Etats Généraux des Provinces-unies devoient ſe trouver. * Pag. 188. in 4.

Le moment marqué pour la paix n'étoit pas encore arrivé; mais quelque infructueuſes que fuſſent ces conférences, la ſageſſe & la fermeté de l'Abbé de Polignac n'en furent pas moins eſtimées.

Comme l'entière reſtitution de la Monarchie d'Eſpagne, avec des circonſtances encore plus dures que la reſtitution même, faiſoit le principal objet des Alliés, l'Abbé de Polignac envoya au Roi un mémoire détaillé, où il montroit par de très fortes raiſons, qu'il falloit courir les plus grands riſques, & braver les plus fâcheux évènemens, plutôt que d'abandonner l'Eſpagne ſous de pareilles conditions.

Cet avis ne manquoit pas de contradicteurs qui inſiſtoient ſur la néceſſité d'abandonner l'Eſpagne, & ſur l'état où ſe trouvoit actuellement la France, tant au dedans qu'au dehors du Royaume. C'eſt cependant le parti que prit le Roi; il rappella ſes Plénipotentiaires, & les conférences furent rompues. Les plus heureux ſuccès couronnèrent une réſiſtance ſi héroïque, les armes de Louis XIV & celles de Philippe V ſon petit-fils furent preſque par-tout victorieuſes; l'Empereur Joſeph mourut; l'Angleterre auparavant ſi animée

mée contre la France, fut la prémière à seconder ses desirs; les affaires générales changèrent de face, & la paix fut proposée à des conditions plus équitables.

On établit les conférences pour en traiter à Utrecht, & l'on en fixa l'ouverture au 12 Janvier 1712. L'Abbé de Polignac fut encore un des Plénipotentiaires que le Roi nomma pour y assister de sa part, quoiqu'il y eût peu d'apparence qu'il pût y rester jusqu'à l'entière conclusion des Traités. La raison en étoit aussi honorable qu'avantageuse pour Mr. l'Abbé de Polignac. Sa Majesté lui avoit donné *une marque éclatante de son estime, en témoignant au Roi d'Angleterre Jaques III qui étoit encore France, qu'il lui feroit plaisir d'accorder à cet Abbé sa nomination au Cardinalat. Destiné à la pourpre, le cérémonial attaché à cette dignité ne lui permit pas de demeurer Plénipotentiaire en second jusqu'à la signature de la Paix, qui se fit avec la France le 11 Avril 1713. D'ailleurs le Pape avoit la délicatesse de ne pas vouloir rendre publique sa promotion pendant qu'il seroit en païs protestant. Créé Cardinal le 18 Maî 1712 il fut donc réservé *in petto* jusqu'au 30 Janvier 1713, où il fut déclaré; & il ne reçut la calotte qu'en chemin pour la France, comme on en étoit convenu, & en païs catholique: elle lui fut remise auprès d'Anvers le 10 de Février suivant.

*Pag. 189 in 4.

Il obtint dans la même année la charge de Maître de la Chapelle du Roi; mais il s'en démit en 1716, & l'Abbé de Breteuil, depuis Evêque de Rennes, lui succéda.

Le

Le feu Roi ne vécut pas assez pour donner à Mr. le Cardinal de Polignac d'autres marques de son estime ; mais son auguste Successeur y a suppléé.

Ne dissimulons point cependant que dans les commencemens de ce glorieux règne & durant la Régence, Mr. le Cardinal de Polignac eut ordre de se retirer dans son Abbaye d'Anchin (a), mais imitons en même tems son respectueux silence sur les ordres suprêmes. Il fut rappellé trois années après, & les idées que de semblables évènemens peuvent faire naître, furent entierement effacées par les graces dont son rappel fut suivi.

Innocent XIII étant mort le 7 Mars 1724, Mr. le Cardinal de Polignac alla à Rome pour l'élection du Pape Benoît XIII, & il y demeura 8 ans chargé des affaires de France. Comme il s'agissoit principalement alors de matières de Doctrine, dont il ne nous convient pas de parler, nous dirons seulement qu'il y employa tout ce que son zèle & ses talens conciliateurs étoient capables de lui inspirer, tant pour la pureté de la foi, que pour la paix de l'Eglise. Au *commencement de 1726, il fut nommé à l'Archevêché d'Auch ; il revint en France dans le mois de Juillet 1732, & six mois après son retour le Roi le fit Commandeur de l'Ordre du Saint Esprit, où il avoit été associé, & dont il avoit eu permission de porter les marques dès l'année 1728. C'est pendant ce dernier séjour à Rome, & peu de tems après la naissance *Pag. 190. in 4.

(a) Le 29 Décembre 1718.

ſance de Monſieur le Dauphin, qu'il donna ſur la place Navone une de ces fêtes ſuperbes, où la profuſion, de concert avec le goût, apprend aux nations étrangères quelle eſt l'opulence d'un Etat, par la magnificence de ſes Miniſtres.

Nous ne nous arrêterons pas davantage ſur les négociations de Mr. le Cardinal de Polignac, ni ſur les évènemens de ſa vie qui s'y rapportent. Tout ce qui le regarde en qualité d'homme public, appartient à l'Hiſtoire de France, & doit en faire une des parties les plus intéreſſantes. Mais nous allons conſidérer dans l'homme particulier, un Philoſophe ſublime, orné de tout ce que la belle Littérature a de plus excellent.

Mr. le Cardinal de Polignac n'étoit pas demeuré oiſif pendant les deux ou trois années de ſa retraite à Anchin. Bien différent de ceux qui, après avoir ſoutenu le poids des affaires, ſuccombent à l'ennui du repos, il ſut toujours ſe faire des occupations également utiles & agréables. L'Antilucrèce qu'il avoit commencé à Bonport, vint une ſeconde fois à ſon ſecours. Il l'avoit déja beaucoup retouché & augmenté, mais il s'agiſſoit encore d'y ajouter des Livres entiers, d'y inſérer un grand nombre d'expériences curieuſes, & pluſieurs découvertes qui étoient venues à ſa connoiſſance depuis quelques années, &, nous oſons le dire, depuis qu'il étoit entré à l'Académie des Sciences; car perſonne n'honora jamais nos aſſemblées d'une aſſiduité plus flatteuſe, perſonne

sonne n'y fut jamais plus attentif, soit pour y puiser, soit pour y répandre des lumières. Aussi l'Antilucrèce, que l'on croiroit être l'Ouvrage des trois célèbres Académies qui se glorifient de compter Mr. le Cardinal de Polignac parmi leurs membres, * & que toutes pourroient réclamer par les différens genres de beauté dont il brille, nous appartiendra-t-il toujours de préférence, par la partie philosophique qui y domine, qui le caractérise & qui en fait la base. Tâchons donc d'en donner une idée exacte, autant du moins que les bornes prescrites à ce discours pourront le permettre.

* Pag. 191. in 4.

L'Antilucrèce est un Poême Latin, du nombre de ceux qu'on appelle *Didactiques*, parce qu'ils ont pour but d'enseigner des vérités importantes, ou quelque art utile à la vie. Il est écrit en vers héroïques. Il fut d'abord composé en six Livres, & il l'a été depuis en neuf. Le neuvième Livre, qui n'a jamais été achevé, ni peut-être commencé, quoique les principaux matériaux en fussent tout prêts, étoit destiné à des éclaircissemens sur divers endroits de ceux qui le précèdent. Le Poême tel que nous l'avons, consiste donc en huit Livres complets, qui sont de mille, douze ou treize cens vers chacun.

Le titre d'Antilucrèce montre assez que cet Ouvrage a été fait pour combattre à armes pareilles la Philosophie de Lucrèce, ou, ce qui est la même chose, celle d'Epicure, que ce Poète avoit adoptée avec la plupart des conséquences dangereuses dont elle est susceptible.

Mr.

Mr. le Cardinal de Polignac disoit volontiers quelle avoit été l'occasion de son Poême. En revenant de Pologne il s'étoit arrêté quelque tems en Hollande, il y avoit eu plusieurs entretiens, plusieurs disputes avec le fameux Bayle, dont le Dictionnaire critique paroissoit alors depuis peu. On sait de quelle manière les argumens d'Epicure, de Lucrèce & des Sceptiques, contre les vérités les plus importantes de la Religion & de la Morale, ont été célébrés & mis en œuvre dans ce Dictionnaire. Ils ne furent pas dissimulés dans cette occasion, & dès-lors Mr. le Cardinal de Polignac forma le projet de les réfuter; ce qu'il exécuta pendant son exil à l'Abbaye de Bonport. Ce n'est pourtant pas à Bayle qu'il s'adresse dans son Poême sous le nom Quintius, ainsi qu'a fait Lucrèce dans celui *de rerum Natura* à l'égard de Memmius * Romain d'une famille illustre; mais c'est, comme nous savons encore, à un homme de qualité, & de beaucoup d'esprit, qui a été connu par quelques Ouvrages, & avec qui Mr. le Cardinal de Polignac se trouvoit lié d'amitié.

* Pag. 192. in 4.

Ces craintes, prétendues vaines & puériles, dont le Poète Latin veut délivrer son ami, l'auteur de l'Antilucrèce songe à les rétablir utilement dans le sien. Il emploie ensuite tout ce que la Poésie a de plus sublime & de plus pathétique, pour lui faire gouter ce que la saine Philosophie a de plus consolant. Ici il foudroie le vice, là il peint avec amour des vertus dont, sans le savoir, il étoit le modèle. L'homme dans son état naturel, vile & im-

imperceptible partie de l'Univers, environné d'élémens qui concourent à le détruire, attaqué par ſes ſemblables, en proie aux bêtes féroces, ſans reſſource dans ſes maux, ſans appui dans ſes adverſités, c'eſt là l'objet que notre Poète Philoſophe préſente à l'homme même, pour lui faire deſirer un protecteur, & pour le rendre attentif à des preuves qui vont le convaincre qu'il en a un, le plus ſage & le plus puiſſant de tous, l'Auteur même de la Nature.

De ſemblables préliminaires ſont le ſujet du prémier Livre.

Les Livres ſuivans ont auſſi pour but, mais ſous d'autres aſpects, de préparer les voies qui conduiſent à la grande vérité, qu'on ne trouvera traitée à fond que dans le ſeptième & le huitième, ou de diſſiper les nuages qui en obſcurciſſent l'entrée. Cette vérité eſt l'exiſtence d'un prémier Etre, intelligent, & juſte rémunérateur.

Qu'on n'aille point imaginer ſur cet expoſé & ſur quelques autres endroits de ce diſcours, qu'il s'agit ici peut-être de Théologie & de vérités révélées qui paſſent les limites que nous avons dû ſagement nous preſcrire. La matière de l'Antilucrèce eſt, comme nous l'avons dit, purement philoſophique, par conſéquent de notre reſſort, & traitée comme elle auroit pu l'être au milieu d'Athènes & dans le Portique, ſi l'on y avoit connu les méditations de Deſcartes, ou ſi l'eſprit humain y avoit été plus âgé de deux mille ans: en un mot la Religion, quoique nommée en cent

ca-

endroits, n'eſt ici* proprement que dans l'in-
* Pag. 193. in 4. tention. Ce ſeroit une pétition de principe, ſi elle avoit été employée dans les moyens, puiſque la connoiſſance d'un prémier Etre par les ſeules lumières de la raiſon, précède, ſelon l'ordre des choſes, la connoiſſance de ce qu'il nous a révélé.

Le vuide, l'eſpace éternel & infini, parſemé ſeulement d'atomes ou corpuſcules indiviſibles qui s'y meuvent par eux-mêmes, & dont la rencontre fortuite produit tous les Phénomènes de l'Univers, les diverſes tendances de ces atomes vers tels ou tels points de l'eſpace, le hazard enfin, ce mot vuide de ſens, & donné pour maitre du Monde, ſont autant de dogmes Epicuriens, qu'il falloit réfuter, ou, pour me ſervir de l'expreſſion du Poëte, autant de monſtres qu'il falloit abattre, & qu'il frappe en effet de tous les coups qui leur furent jamais portés, & de nouveaux encore plus redoutables. Le Cartéſianiſme le plus rigide & le mieux conçu, brille dans le développement de ces queſtions, qui exigent, comme on ſait, une clarté & une préciſion toutes particulières. On peut dire même que nulle autre Philoſophie avant Deſcartes, n'en avoit fait de vraies queſtions, ſi pour les rendre telles il faut y apporter des idées intelligibles.

Mais ce qu'il y a de ſurprenant dans ce Poëme, & qui l'eſt encore plus par l'adreſſe de l'exécution que par la hardieſſe du deſſein, c'eſt qu'en traitant ces matières l'Auteur a ſu y amener preſque tout ce que la Phyſique, la Coſmo-

Cosmographie & l'Histoire Naturelle offrent de plus remarquable; y décrire les Arts méchaniques les plus ingénieux ou les plus utiles, y faire entrer la Fable, y rappeller l'Histoire, & toujours avec une élégance qu'on ne trouve que dans Virgile, ou dans ce même Lucrèce dont notre Poète s'est déclaré l'antagoniste. Les tours les plus nobles & les plus variés, les transitions les plus heureuses, les figures les plus capables de soutenir ou de réveiller l'attention, les comparaisons les plus justes & les plus instructives y font passer successivement sous les yeux mille objets divers, comme par une espèce * d'enchantement. C'est ici, il faut l'avouer, que la grande & sublime Poésie l'emporte infiniment sur la Prose dogmatique la plus élégante. Celle-ci ne produira jamais que des lecteurs, celle-là fait des spectateurs; elle attache l'esprit, elle remue l'ame. Ce n'est pas le Cardinal de Polignac que vous écoutez dans son Poême, c'est le spectacle même de la Nature où vous assistez avec lui. Les grands Poètes de l'antiquité & quelques modernes nous ont donné des exemples de cette importante illusion; mais si l'Antilucrèce vient à voir le jour, comme il le verra sans doute par les soins d'un illustre ami à qui Mr. le Cardinal de Polignac l'a confié en mourant, j'ose assurer qu'il en fournira une preuve éclatante.

* Pag. 194. in 4.

De la réfutation des Atomes & du Vuide, & de toutes les propriétés chimériques dont la Philosophie Epicurienne les avoit revêtus, l'Auteur passe à l'origine du Mouvement, qu'il

démontre n'être pas eſſentiel à la matière, & n'avoir par conſéquent d'autre cauſe que l'Auteur de la Nature.

Il traite enſuite de la ſpiritualité de l'ame, de ſa diſtinction d'avec le corps, de la ſimplicité & de l'unité de ſon être, qui la rendent indeſtructible à tout agent naturel.

La queſtion de l'ame des bêtes, l'une des plus épineuſes de la Philoſophie, quand la Philoſophie eſt deſtinée à préparer la Religion, ſe préſente ici naturellement, & ne pouvoit être paſſée ſous ſilence. Elle eſt accompagnée, en forme d'objection, & par le ſavant artifice dont nous avons parlé, de tout ce que l'Hiſtoire Naturelle nous apprend de plus curieux des mœurs, des ruſes & de l'induſtrie des animaux. Le principe interne, penſant, ou machinal, qui les fait agir, n'y eſt pas traité avec moins d'art & d'intelligence, diſcuſſion également curieuſe & ſublime.

Mr. le Cardinal de Polignac, tout Carteſien qu'il étoit, n'avoit jamais été bien décidé ſur ce point. Il ſentoit parfaitement les avantages du pur machiniſme des bêtes, & combien on applaniſſoit par-là de difficultés; mais il voyoit en même tems ce machiniſme expoſé à de grandes objections. Le parti qu'il avoit coutume de prendre dans ce * conflict de ſentimens contraires, étoit de montrer que dans l'un & l'autre cas la ſpiritualité de notre ame n'en étoit pas moins certaine, & qu'en abandonnant le reſte aux profondeurs d'une Sageſſe dont nous ne connoitrons jamais les ſecrets, cette vérité & ſes dépendances n'en pou-

* Pag. 195. in 4.

pouvoient recevoir aucune atteinte. C'eſt là auſſi le parti qu'il prend dans ſon Poëme. On voit pourtant qu'il penche vers le machinisme; mais il l'abandonne, il le laiſſe indécis, pour ſe renfermer dans ſon véritable ſujet, ſachant qu'en toute eſpèce de guerre, on n'eſt jamais ſi fort que lorſqu'on embraſſe moins de terrein à défendre.

Le tour de ſes Vers tient beaucoup de celui de Virgile, ſon Poëte favori, qu'il poſſédoit & qu'il a imité en pluſieurs endroits, mais imité en Auteur original; & comme Virgile a imité Homère. Sa reſſemblance avec Lucrèce eſt plus apparente, parce qu'il en emprunte plus fréquemment les traits; mais elle eſt, à mon avis, moins réelle; & ces traits qu'il en emprunte, c'eſt le plus ſouvent pour les lancer contre lui-même, avec plus de force qu'ils n'en avoient en partant de cet adverſaire.

Je n'ai vu nulle part un ſtyle, qui à l'élégance & à la nobleſſe joigne tant de clarté, ſi ce n'eſt peut-être encore dans Virgile.

Mais trop ſemblable à ſon modèle en un ſeul point, Mr. le Cardinal de Polignac a eu, comme ce grand Poëte, le malheur de ne pouvoir mettre la dernière main à ſon ouvrage. Nous n'avons pas trouvé parmi les copies de l'Antilucrèce qui nous ont été confiées, l'article des expériences de Newton ſur la Lumière, non plus que celui de la règle de Képler ſur la révolution des Planètes, & pluſieurs autres grands morceaux que Mr. le Cardinal de Polignac nous avoit fait l'honneur de nous

communiquer, & qui vraiſemblablement n'ont jamais été mis à la place qui leur étoit deſtinée. Il a dit auſſi pluſieurs fois qu'il avoit aſſez de matériaux pour étendre l'Antilucrèce juſqu'à dix, & même juſqu'à douze Livres.

*Pag. 196. in 4. * Nous ne croyons point cependant que ce qui reſtoit à faire dans ce Poëme, pour l'achever ou pour l'embellir, ſoit capable de rien ôter aux éloges qui lui ſont dus, ni à la gloire de ſon Auteur.

Il en eſt peut-être de ces ſortes d'ouvrages non achevés, mais portés au point où ſe trouve actuellement celui-ci, comme de ces tableaux admirables dont parle Pline, & qui, ſelon ce ſavant connoiſſeur, n'en étoient que plus admirés, de cela même qu'ils étoient demeurés imparfaits. Saiſis d'une douleur tendre à la vue de ces chef-d'œuvres de l'art, auxquels la mort trop promte de leurs Auteurs a ravi les derniers traits, nous leur prêtons ce qui leur manque, nos regrets ſuppléent à nos deſirs; nous liſons ſur l'ouvrage toute la penſée du génie qui l'a conçu, nous y voyons toutes les beautés qui alloient éclorre ſous les mains de l'ouvrier, & ces mains expirantes qui nous ſemblent y être encore attachées, en rehauſſent le prix à nos yeux.

L'Antilucrèce ne fut pas plutôt annoncé après le retour de Mr. le Cardinal de Polignac de ſon Abbaye de Bonport, que tout ce qui compoſe le monde ſavant, s'empreſſa d'en obtenir la lecture, d'en tirer des copies ou même de le traduire. On va voir que ce monde n'exclut pas ce qu'il y a de plus grand,

ou

ou qui approche le plus du trône. Madame la Ducheſſe du Maine, dont l'eſprit enfiniment cultivé & également digne de l'être, n'eſt borné en aucun genre de connoiſſances, voulut être inſtruite de celles qui étoient contenues dans l'Antilucrèce, & de la manière dont elles y étoient traitées. L'Auteur le lui traduiſit verbalement d'un bout à l'autre. Mr. le Duc du Maine fit plus, il mit par écrit une traduction de tout le prémier livre, & l'offrit à cette Princeſſe par une élégante Epitre dédicatoire; & nous pouvons aſſurer avec connoiſſance de cauſe, que le préſent étoit digne de celle à qui il fut offert. Mr. le Duc de Bourgogne, ce Prince ſi chéri de la France, & dont les lumières & les vertus brillent encore dans l'auguſte Monarque qui lui doit le jour, voulut avoir des conférences réglées avec Mr. le * Cardinal de Polignac ſur ſon Antilucrèce, après avoir donné à la lecture de cet Ouvrage toute l'application qu'il mérite par lui-même & par ſon objet. Le feu Roi lui en entendit parler avec tant d'éloges, qu'il parut deſirer d'en connoître plus particulierement les beautés; ce qui engagea Mr. le Duc de Bourgogne à le traduire, ſi ce n'eſt en entier, du moins en partie.

* Pag. 197. in 4.

L'hiſtoire littéraire de Mr. le Cardinal de Polignac, ainſi que ſa vie politique, nous fourniroit pluſieurs autres ouvrages Latins & François, tant en vers qu'en proſe, dont nous ſerions en état de parler, mais dont nous n'entreprendrons pas même l'énumération. Tels

ſont divers morceaux qui ont précédé l'Anti-lucrèce, & qui rouloient auſſi ſur des matières philoſophiques; des Harangues, des Plaidoyers, des Mémoires, & ſur-tout un nombre prodigieux de Lettres & de Dépêches, parmi leſquelles il s'en trouve pluſieurs qui peuvent paſſer pour des chef-d'œuvres de politique & d'éloquence.

Cette collection d'Antiques, Marbres, Porphyres, Bronzes, Statues, Buſtes, Bas-reliefs qu'il avoit fait revivre, & dont il avoit orné ſon Palais, après les avoir retirés de deſſous les ruines de cette Ville autrefois maitreſſe du monde, ville qu'il connoiſſoit dans toutes ſes époques, comme s'il y avoit vécu dans tous les tems, fera éternellement honneur à ſon gout pour les beaux arts & à ſon érudition. L'un & l'autre ont été relevés comme ils méritoient de l'être, dans une Académie qui a l'érudition & les beaux arts en partage.

Pluſieurs autres particularités de ſa vie, pluſieurs faits que nous pourrions encore entaſſer ici & que nous ſupprimons, rempliroient ſans doute l'éloge d'un homme ordinaire, mais il faut néceſſairement abréger dans celui d'un homme auſſi rare que Mr. le Cardinal de Polignac.

Il avoit atteint l'âge de quatre-vingt ans. Sa bonne conſtitution, ſa ſobriété, & ſa vie uniforme depuis que ſes affaires & la diſcuſſion importante d'un procès concernant ſon Diocèſe, le retenoient à Paris, ſembloient lui promettre de plus longs jours. Cependant ſa ſanté s'affoibliſſoit conſidérablement * depuis quel-

* Pag. 198. in 4.

quelques années. Il fut attaqué d'hydropisie vers le milieu du mois d'Octobre dernier, & il mourut le 20 Novembre de la même année 1741. Il conserva toute sa raison dans le cours de sa maladie, il jouit de toutes ses lumières jusqu'au dernier soupir, & ses lumières furent accompagnées de tous les sentimens qu'elles étoient capables de faire naître, & qui ne l'avoient jamais abandonné.

Il avoit été reçu à l'Académie Françoise en 1704, à l'Académie des Sciences en 1715, & à celle des Belles Lettres en 1717.

Il aimoit souverainement sa Nation & son Roi, & il s'occupoit sans cesse des moyens d'affermir ou d'augmenter leur gloire. Les Sciences & les Arts, les Savans & les Artistes lui étoient chers à ce titre, & par eux-mêmes, car les grands talens ne marchent point sans une forte inclination pour tout ce qui se rapporte à leur objet.

Sa conversation étoit douce, amusante & infiniment instructive, comme on le peut juger par tout ce qu'il avoit vu dans le Monde & dans les différentes Cours de l'Europe, par les grandes affaires qui avoient roulé sur lui, en un mot par tout ce qu'il savoit, ayant frappé, pour ainsi dire, aux bornes de l'esprit humain considéré par tous ses côtés. Le son de sa voix, & la grace avec laquelle il parloit & prononçoit sa langue, achevoient de mettre dans son entretien une espèce de charme, qui alloit presque jusqu'à la séduction. L'universalité de ses connoissances s'y montroit, mais sans dessein ni de briller ni de faire sentir sa

supériorité. Il étoit plein d'égards & de politesse pour ceux qui l'écoutoient, & s'il aimoit à se faire écouter, on se plaisoit encore plus à l'entendre, par tout ce qu'il y avoit d'excellent, de curieux & d'utile à recueillir de sa conversation.

Sa mémoire ne le laissa jamais hésiter sur un mot, sur un nom propre, ou sur une date, sur un passage d'Auteur, ou sur un fait, quelque éloigné ou détourné qu'il pût être; elle le servoit constamment, & avec tout l'ordre que la méditation peut mettre dans le discours.

*Pag. 199. in 4. * Son éloquence dans les grandes affaires, dans les délibérations, dans des Dépêches importantes & raisonnées, ou telle qu'on la trouve en plusieurs endroits de ses écrits, se développoit par degrés, & avançoit toujours sans se hâter, d'abord douce & insinuante, mais pleine de force en approchant du but. Cicéron s'y faisoit sentir avant Démosthène.

Une autre espèce d'éloquence plus indépendante de l'art, celle qui se montre & qui éclate tout-à-coup dans les cas imprévus, ne manquoit pas à Mr. le Cardinal de Polignac. Nous avons de lui plusieurs traits qui en font foi, & de ces reparties heureuses qui marquent également le coup d'œil vif de l'esprit, & l'élévation du cœur.

La connoissance & le sentiment qu'il avoit de notre ignorance sur l'étendue & les limites des forces de la Nature, pouvoient le rendre favorable un moment à certains faits extraordinaires, qu'une discussion exacte ne manque guère de faire évanouir; mais s'agissoit-il

de

de philoſopher, d'examiner & de diſcuter ſoigneuſement de ſemblables faits, perſonne n'étoit plus ferme que lui ſur les grands principes du raiſonnement, ni plus rigide obſervateur des loix de la bonne Critique.

Les deux fameux ſyſtèmes qui partagent aujourdhui les Savans, faiſoient par préférence le ſujet de ſes entretiens, lorſqu'il ſe trouvoit avec des perſonnes capables d'en raiſonner. Deſcartes & Newton mis dans la balance, il ne faut pas demander de quel côté elle penchoit entre les mains de Mr. le Cardinal de Polignac. Zèlé Cartéſien par choix, par habitude & même par principe de Religion, le Newtonianiſme, tel qu'il le concevoit, lui avoit toujours paru dangereux par ſa conformité avec les points fondamentaux de la Phyſique d'Epicure. Il s'en déclaroit ouvertement, & la diſpute ſur ce ſujet, non plus que ſur toute autre matière, ne lui déplaiſoit pas. Mais quelque conſtant qu'il fût dans ſes ſentimens, il ne les défendoit jamais avec la moindre aigreur. Il déduiſoit ſes preuves, il expoſoit ſes objections avec ordre, paiſiblement, & du ton dont il ſemble que parleroit la raiſon * même ayant à s'expliquer ici-bas par des organes humains. On pouvoit hardiment le contredire, on auroit pu même le convaincre, ſans déchoir un moment de ſa familiarité & de ſa bienveillance. * Pag. 200, in 4.

Il avoit une inclination marquée pour l'Agriculture, cet art utile, ſi propre à nous rappeler le ſouvenir des mœurs antiques, & il l'entendoit, comme il paroit par plus d'un endroit de ſon Poême. Il s'étoit procuré depuis

puis quelques années dans Paris & tout joignant ſon Palais, un vaſte enclos, où il alloit tous les jours dans la belle ſaiſon, & où il cultivoit d'excellens fruits & des plantes rares: c'eſt là auſſi qu'il ſe plaiſoit à philoſopher avec ſes amis.

Enfin, car ce n'eſt pas un avantage à paſſer ſous ſilence, Mr. le Cardinal de Polignac a été un des hommes du monde le mieux fait & de la plus grande mine, on ne pouvoit qu'en être frappé en l'abordant. Je ne ſai quoi d'altier & de relevé caractériſoit ſes traits, une noble hardieſſe ſembloit les animer; mais il ne prenoit pas plutôt la parole, qu'à cet air impoſant ſuccédoit un air de bonté & de douceur qui diſſipoit toute crainte, & n'inſpiroit que la confiance avec le reſpect. Son ame étoit alors véritablement peinte ſur ſon viſage: ame grande, généreuſe & tranquille, qui a toujours uſé libéralement de ſes tréſors, ainſi que des biens de la fortune, ſans les compter, & preſque ſans les connoître.

ME-

MEMOIRES
DE
MATHÉMATIQUE
ET
DE PHYSIQUE,
TIRE'S DES REGISTRES
de l'Académie Royale des Sciences,
De l'Année M. DCCXLI.

REFLEXIONS
Sur la Théorie du troiſième Satellite de Jupiter.

Par Mr. MARALDI (*).

SI l'on conſidère le grand nombre des élémens qui entrent dans la Théorie des Satellites de Jupiter, & la difficulté de les déterminer avec quelque préciſion, on ne ſera point étonné

(*) 17 Juin 1741.

tonné que cette théorie soit encore si éloignée de sa perfection, & qu'on n'ait point encore pu découvrir si la * seconde Equation du prémier Satellite est commune aux trois autres. Aussitôt que Mr. Cassini eut découvert cette inégalité, il crut qu'elle pouvoit être l'effet du mouvement successif de la lumière, comme il l'expliqua par un Ecrit qu'il publia en ce tems-là, & que Mr. du Hamel a inséré dans son Histoire de l'Académie, page 148; mais n'ayant pu représenter par cette inégalité les mouvemens des trois autres Satellites, il abandonna cette hypothèse, que Mr. Roemer adopta depuis, & à qui on en attribue ordinairement la découverte. Mais si l'aberration que Mr. Bradeley a découverte aux Etoiles fixes, & qui a été confirmée par les observations de plusieurs Astronomes, est l'effet de la lumière, joint au mouvement de la Terre, que les Physiciens regardent comme la preuve de son mouvement successif, on ne peut plus se dispenser d'admettre dans la théorie des Eclipses des quatre Satellites, la seconde Equation du prémier, & elle doit être conforme à cette hypothèse. Il y a tout lieu de croire que si on ne l'a point apperçue aux trois derniers Satellites, c'est qu'elle a été confondue avec d'autres irrégularités que nous ne connoissons point. J'ai fait voir l'année dernière que le second Satellite est sujet à une inégalité synodique, qui monte à 24 minutes de tems, tantôt additive & tantôt soustractive, & que la variation de l'inclinaison de son Orbe, capable de produire dans les Eclipses de ce Satellite une inégalité de 22

* Pag. 2. in 4.

mi-

minutes, comme Mr. Maraldi, mon oncle, l'a fait voir dans les Mémoires de l'Académie de 1729, nous empêchoit de découvrir la cauſe & les règles de la prétendue inégalité; car la variation de l'inclinaiſon augmente ou diminue la durée des Eclipſes, & par conſéquent accélère ou retarde l'Immerſion & l'Emerſion, qui ſont les phaſes qu'on obſerve plus fréquemment. Comme on ne peut obſerver qu'une de ces phaſes dans les Eclipſes du prémier Satellite, & rarement les deux dans le ſecond, ſi on ne connoît point exactement la durée des Eclipſes, on n'eſt pas plus en droit, dans la comparaiſon que l'on en fait avec les Tables d'attribuer la différence que * l'on y remarque, plutôt à une cauſe qu'à une autre.

* Pag. 3. in 4.

Cette conſidération nous prouve que les obſervations du troiſième Satellite ſont préférables à celles des trois autres, pour conſtater l'Equation de la lumière. Ce Satellite eſt le ſeul dont on puiſſe obſerver la durée des Eclipſes tous les ans, & en connoître plus ſouvent la variation. Ainſi nous avons jugé à propos de commencer par cet examen; nous verrons enſuite quelle doit être l'Equation de la lumière, ſuivant l'hypothèſe de Mr. Bradeley; enfin nous montrerons comment elle s'accorde avec les obſervations.

Quelle que ſoit la cauſe de la variation de la durée des Eclipſes du troiſième Satellite, c'eſt aux limites des plus grandes latitudes qu'elle eſt plus ſenſible. Nous avons prouvé par quelques-unes de ces obſervations, dans un Mémoire de 1732, qu'elle avoit toujours diminué depuis 1691 juſqu'en 1727, & nous

avons rapporté l'année dernière une obſervation du 23 Aout 1739, qui confirme cette diminution. Il s'agit de voir préſentement ce qu'elle a été avant l'année 1691; mais nous n'avons aucunes obſervations faites auſſi proche des limites que celles que nous avons rapportées en 1732, voici comment nous avons cru pouvoir y ſuppléer.

Après l'examen des cauſes de la variation de la durée des Eclipſes du troiſième Satellite, nous avons conjecturé en 1732, qu'elle pouvoit venir de l'Inclinaiſon, comme mon Oncle l'avoit penſé du ſecond Satellite, & nous avons déterminé l'Inclinaiſon de ſon Orbe pour l'année 1691 de $3^d\ 0'\ 5''$, pour l'année 1715 de $3^d\ 5'\ 35''$, & pour l'année 1727 de $3^d\ 12'\ 5''$. Rien ne nous empêche de le ſuppoſer encore dans ce Mémoire, & nous pourrons par ce moyen ſubſtituer la recherche de la variation de l'Inclinaiſon à celle de la variation de la durée des Eclipſes. Dans cette ſuppoſition, ſi la durée des Eclipſes diminue, l'Inclinaiſon doit croître, & au contraire ſi la durée des Eclipſes augmente, l'Inclinaiſon doit diminuer. Ainſi le lieu des Nœuds des Satellites & le diamètre de la ſection de l'ombre de Jupiter dans l'ombre du Satellite étant donnés, on peut trouver * l'Inclinaiſon par toutes les obſervations de la durée de ſes Eclipſes, & la comparer à celle que nous avons déterminée en 1732. Nous aurons ſoin cependant de ne nous ſervir que des obſervations éloignées des Nœuds de 45 dégrés, & au-delà, parce qu'à cette diſtance une erreur d'une minute de tems dans la durée des

* Pag. 4. in 4.

Ec-

Eclipſes, en produit une de 4 minutes de dégré dans l'Inclinaiſon, qui augmenteroit à meſure que les obſervations ſeroient plus proches des Nœuds. Nous avons trouvé trois obſervations avant 1691, propres pour cette recherche. La plus ancienne eſt du 11 Mai 1673, où la demi-durée de l'Eclipſe a été trouvée de 1h 7′ 40″, Jupiter étant à 16d 20, de la Balance, éloigné par conſéquent du Nœud deſcendant des Satellites, de 61d 50′, ce qui donne l'Inclinaiſon de 3d 16′ 42″. La ſeconde obſervation eſt du 24 Novembre 1678, où la demi-durée de l'Eclipſe fut obſervée de 1h 20′ 0″, Jupiter étant à 4d 45′, du Bélier, éloigné du Nœud aſcendant de 50d 15′, par cette obſervation nous avons trouvé l'Inclinaiſon de 3d 13′ 13″. Par une autre obſervation de 1687, nous l'avons trouvée de 2d 57′ 24″. On voit par ces trois obſervations, que la durée des Eclipſes du troiſième Satellite n'a pas toujours été en diminuant, il y a apparence qu'elle a été auſſi courte avant 1673 qu'elle l'a été en 1739, puiſque nous avons trouvé par l'obſervation de 1673 l'Inclinaiſon de 3d 16′ 42″ égale à celle que nous avons trouvée en 1739, qui eſt de 3d 17′ 35″. Mais quelle eſt la progreſſion de la variation de l'Inclinaiſon? a-t-elle une période? On n'ôſeroit le conclurre des obſervations que j'ai rapportées. Si l'Inclinaiſon n'eſt pas conſtante, & ſi elle eſt la cauſe des variations que nous avons remarquées dans la durée des Eclipſes, elle auroit autant diminué dans l'intervalle de 14 ans, ſavoir depuis 1673 juſqu'en 1687, qu'elle a augmenté

dans l'eſpace de 52 ans, ſavoir depuis 1687 juſqu'en 1739. On ne ſauroit concevoir une telle irrégularité, & je ſuis perſuadé que l'Inclinaiſon n'eſt pas la ſeule qui fait varier la durée des Eclipſes des Satellites de Jupiter. Parmi les cauſes qui peuvent la faire varier, je * ne doute point qu'il n'y en ait auſſi d'Optiques, telles que celles dont Mr. de Fouchy a donné la théorie en 1732. Mais nous ne pouvons pas les appliquer ici, parce que nous ne connoiſſons point la grandeur de ce qu'il appelle la moindre partie viſible du Satellite, nous connoiſſons encore moins l'intenſité de la lumière, & par conſéquent nous ne pouvons pas calculer leurs variations. C'eſt pourquoi dans l'examen que nous nous ſommes propoſés de faire des obſervations du troiſième Satellite, pour conſtater l'Equation de la lumière, & dans la certitude où nous ſommes de la variation de la durée de ſes Eclipſes, dont nous ne connoiſſons juſqu'à préſent d'autre cauſe que le changement d'Inclinaiſon, nous avons calculé l'Inclinaiſon de ſon Orbe par autant d'obſervations que nous avons pu trouver, en ſuppoſant les Nœuds fixes, & le diamètre de la ſection de l'ombre de Jupiter dans l'Orbe du Satellite, tel que nous l'avons donné en 1732; & ayant conſtruit des Tables de la demi-demeure du Satellite dans l'ombre ſuivant différentes Inclinaiſons, nous nous en ſommes ſervis dans le calcul des obſervations, ſuivant que nous avons jugé que devoit être l'Inclinaiſon, & ſuivant que des obſervations précédentes ou ſuivantes de la durée des Eclipſes nous l'indiquoient. Voici ces obſervations.

* Pag. 5. in 4.

TA-

TABLE des Observations des Eclipses du troisième Satellite de Jupiter, par lesquelles on a calculé l'Inclinaison de son Orbe, les Nœuds étant supposés à 14d 30′ du Lion & du Verseau, & le demi-diamètre de l'ombre de 3d 44′.

Dates des Immersions & Emersions	Heures des Immers. & Emersions.	Durée des Eclipses.	Distance au Nœud.	Inclinaison.
1673. 11 Mai	10h 17′ 50″ Im. 12 33 11 Em.	2h 15′ 21″	61d 50′	3d 16′ 42″
1678. 22 Nov.	8 46 40 Im. 11 26 40 Em.	2 40 0	50 15	3 13 13
à Greenwich. 1687. 11 Mars	15 9 10 Im. 17 42 10 Em.	2 33 0	62 29	2 57 34
1691. 17 Déc.	6 5 1 Im. 8 11 41 Em.	2 6 40	89 28	3 0 18
24 Déc.	10 1 1 Im. 12 8 44 Em.	2 7 43	88 49	2 59 40
1693. 19 Fév.	6 9 35 Im. 8 57 32 Em.	2 47 57	51 41	2 56 23
1698. 4 Avril	12 20 37 Im. 14 29 0 Em.	2 8 23	85 13	3 3 56
1702. 6 Déc.	4 53 52 Im. 7 26 52 Em.	2 33 0	60 64	2 59 2
1703. 19 Oct.	10 10 10 Im. 12 16 34 Em.	2 6 24	88 58	3 0 41

Dates des Immerſions & Emerſions.	Heures des Immerſ. & Emerſions.	Durée des Eclipſes.	Diſtance au Nœud.	Inclinaiſon.
1704. 4 Janv.	10h 4′ 7″ Im.	2h 6′ 42″	83d 19′	3d 1′ 39″
	12 10 49 Em.			
9 Février.	6 1 36 Im.	2 7 12	80 6	3 2 36
	8 8 48 Em.			
1705. 25 Janv.	10 6 10 Im.	2 47 37	49 24	3 3 5
	12 53 47 Em.			
1715. 2 Aout	13 53 29 Im.	2 1 57	87 28	3 4 14
	15 55 26 Em.			
7 Sept.	10 2 56 Im.	2 1 41	89 18	3 4 12
	12 4 37 Em.			
14 Sept.	14 8 4 Im.	1 59 14	88 39	3 5 58
	16 7 22 Em.			
1716. 19 Fév.	6 8 5 Im.	2 6 35	74 34	3 7 16
	8 14 40 Em.			
1721. 19 Fév.	13 24 42 Im.	2 15 0	71 36	3 3 2
	15 39 42 Em.			
1726. 2 Sept.	12 42 2 Im.	2 24 11	61 48	3 7 53
	15 6 13 Em.			
26 Déc.	5 11 30 Im.	2 7 38	72 19	3 8 37
	7 19 8 Em.			

Dates des Immerſions & Emerſions.	Heures des Immerſ. & Emerſions.	Durée des Eclipſes.	Diſtance au Nœud.	Inclinaiſon.
1727. 12 Aout	14h 3′ 21″ Im. 15 53 17 Em.	1h 49′ 56′	86 55′	3d 12′ 24
à Petersbourg, 1728. 6 Avril	8 16 12 Im. 10 30 40 Em.	2 14 28	65 16	3 11 4
1732. 1 Fév.	10 35 44 Im. 13 27 41 Em.	2 51 57	46 31	3 5 5
1733. 1 Mars	13 17 30 Im. 15 15 33 Em.	1 58 3	76 21	3 12 1
1739. 22 Aout	14 10 7 Im. 15 54 46 Em.	1 44 39	81 20	3 17 3

* Comme l'on n'a reconnu juſqu'à préſent aucune excentricité au troiſième Satellite, nous avons ſuppoſé dans tous ces calculs le demi-diamètre de l'ombre de Jupiter dans l'Orbe du Satellite, conſtant, parce que la variation qui lui pourroit arriver de celle des diamètres de Jupiter & du Soleil, ne monte qu'à 25″ de l'Orbe du Satellite. Il nous reſte préſentement à déterminer l'Equation de la lumière ſuivant l'hypothèſe de Mr. Bradeley. * Pag. 7. in 4.

Cet Aſtronome a découvert par les obſervations de pluſieurs Etoiles, de quelque grandeur qu'elles ſoient, que la viteſſe de la lumière eſt à la viteſſe annuelle de la Terre,

comme le rayon eſt au ſinus de 20 ſecondes & $\frac{1}{4}$; d'où je conclus que dans le tems que la lumière parcourt le rayon d'un cercle, la Terre parcourra le ſinus de 20 ſecondes du même cercle. Mais la Terre parcourt par ſon moyen mouvement l'arc de 20 ſecondes de l'Orbe annuel, qu'on peut prendre pour le ſinus même, en 8′ 13″; donc la lumière employera 8′ 13″ à parcourir le rayon de l'Orbe annuel. Mais Jupiter eſt plus éloigné de la Terre de tout le diamètre de l'Orbe annuel, lorſqu'il eſt en conjonction avec le Soleil, que lorſqu'il eſt en oppoſition; donc l'Equation de la lumière * étant o à l'oppoſition (car c'eſt en partant delà qu'elle commence à ſe faire appercevoir) elle ſera 16′ 26″ à la conjonction, au-lieu que Mr. Caſſini ne l'a ſuppoſée que de 14′ 10″. Mais comme les conjonctions & les oppoſitions arrivent tantôt plus près de la Terre, tantôt plus loin, à cauſe de l'excentricité de Jupiter, il ſuit de la même hypothèſe une ſeconde Equation de la lumière, qui étant o au périhélie, doit être de 4′ 6″ $\frac{1}{2}$ à l'aphélie, car l'excentricité de Jupiter eſt de 5012 parties, dont le diamètre de l'Orbe annuel eſt 20000, qui eſt à 12 parties près le quart du diamètre de l'Orbe annuel. Nous avons conſtruit deux Tables de ces Equations, qu'on peut appeller de la prémière & de la ſeconde Equation de la lumière; la prémière eſt diſtribuée pour tout les dégrés de la diſtance de Jupiter au Soleil, & la ſeconde pour tous les dégrés de l'anomalie de Jupiter. Nous allons voir comment elles s'accordent avec les obſervations: mais

* Pag. 8. in 4.

je

je dois avertir auparavant, que dans le calcul des obſervations je me ſuis ſervi d'une Table de la prémiére Equation des Conjonctions, calculée ſuivant la théorie de Jupiter de Mr. Caſſini ; celle qu'il a fait imprimer dans ſes Tables, & qu'il a empruntée de mon Oncle, fait les Equations plus grandes que ſuivant ſa théorie ; nous verrons ſi mon Oncle a eu raiſon de les augmenter. Voila les précautions que nous avons cru devoir faire précéder au calcul que nous avons fait des obſervations du troiſiéme Satellite, pour conſtater l'Equation de la lumière, voici en peu de mots le réſultat. J'ai calculé environ 300 obſervations du troiſiéme Satellite ; la prémiére eſt du 16 Septembre 1669, & la derniére eſt du 24 Février de la préſente année 1741, ainſi de l'une à l'autre il y a 72 ans, qui ſont ſix périodes de Jupiter. Pour nous conformer aux Tables de Mr. Caſſini, nous ferons commencer ces périodes au ſixiéme Signe de l'anomalie de Jupiter, car c'eſt là que commence ſa Table des Equations des Conjonctions ; nous avons les obſervations de cinq de ces périodes complétes, où nous avons remarqué que dans les ſix prémiers Signes de ces * périodes, qui ſont les ſix derniers de l'anomalie de Jupiter, le calcul corrigé par l'Equation de la lumière s'accorde beaucoup plus avec les obſervations, que ſi on négligeoit cette Equation, & qu'après cette correction il reſte encore une inégalité additive qui, lorſqu'elle eſt plus grande, monte à 12 ou 14' environ, ce qui arrive ordinairement dans les huitiéme & neuviéme Signes de l'anomalie

* Page 9. in 4.

de Jupiter. Elle ſeroit ſouvent de plus de 20 minutes, ſi on négligeoit les Equations de la lumière; nous avons pluſieurs obſervations qui la demanderoient de plus de 25 minutes. Cette inégalité paroît commencer au ſixième Signe de l'anomalie de Jupiter, & finir au douzième; puiſque dans ces Signes elle eſt plus petite, ou d'une dénomination différente.

Dans les ſix derniers Signes de ces périodes, qui ſont les prémiers de l'anomalie de Jupiter, l'inégalité qui reſte après les corrections de la lumière, eſt ſouſtractive, mais moindre de quelques minutes que n'eſt l'additive dans les autres Signes, ce qui indiqueroit que l'Equation de la lumière eſt encore trop petite, ou que les époques des moyens mouvemens ne ſont pas exactes; ſans les corrections de la lumière, cette dernière inégalité ſeroit ſouvent additive, il eſt vrai auſſi que ſouvent le calcul approcheroit plus des obſervations, mais il paroît plus naturel que ſi après ces corrections il reſte quelqu'inégalité, elle ſoit additive pendant ſix Signes, & ſouſtractive pendant ſix autres, & égale dans les uns & dans les autres.

La dénomination de cette dernière inégalité eſt la même que celle du centre de Jupiter, ou des Equations des conjonctions des Satellites, ce qui montre que mon Oncle a eu raiſon d'augmenter ces Equations, & nous feroit ſoupçonner une excentricité au troiſième Satellite comme au quatrième. Nous n'oſerions cependant l'avancer, parce que les obſervations de 1676, 1677 & 1678, & celles

de

de 1738, 1739, 1740 & 1741, qui ne sont point compriſes dans les cinq périodes, y sont totalement contraires. Dans les premières années, savoir 1676, 1677 & 1678, Jupiter étant dans * les troisième, quatrième & cinquième Signes d'anomalie, l'inégalité a été additive, & la plus grande qu'on ait jamais observée. Dans les observations des dernières années, savoir 1738, 1739, 1740 & 1741, l'inégalité a été soustractive dans les sixième, septième & huitième Signes d'anomalie de Jupiter; cependant cela ne nous empêchera pas d'admettre l'Equation de la lumière, & de l'employer dans les calculs du troisième Satellite: j'espère qu'on trouvera dans la suite la cause des autres irrégularités de ce Satellite.

* Pag. 10. in 4.

Pour prouver ce que nous avons dit ci-dessus, il faudroit rapporter toutes les observations & leurs différences avec les Tables, ce qui occuperoit trop de place dans ce Mémoire. Nous reservons les observations pour un Ouvrage particulier, où nous les donnerons avec celles des trois autres Satellites.

* Pag. 11. in 4.

* MOYENS

DE CONGELER L'ESPRIT DE VIN,

Et de donner aux HUILES GRASSES *quelques-uns des caractères d'une Huile essentielle.*

Par Mr. GEOFFROY (*a*).

LORSQUE je lus à la fin de 1739 mes observations sur le Remède de Mlle. Stephens, je donnai une analyse du Savon par décomposition & récomposition. Une partie de cette analyse avoit été faite par le moyen de l'Huile de Vitriol; mais j'ai reconnu depuis qu'il n'est pas nécessaire, pour parvenir à cette fin, d'employer un acide si fort, & qu'un acide beaucoup plus foible suffit. En effet, le Vinaigre distillé ordinaire, substitué à l'Huile de Vitriol, fait de même la séparation du Sel & de l'Huile, à la vérité un peu plus lentement.

Cet acide végétal ayant digéré quelque tems sur 2 onces 2 gros de Savon blanc d'Alican, en a séparé une once 4 gros 54 grains d'Huile d'Olive très limpide. Le reste de ce composé, solide avant l'expérience, est le Sel alkali de la Soude, qui, comme je l'ai dit dans le Mémoire précédent, ne sauroit aller qu'à 3 gros 18 grains, parce qu'il faut presque la même

(*a*) 20 Mai 1741.

même quantité d'humidité pour donner à ce Sel une forme de Sel criſtalliſé. Mais ſi l'on veut qu'il ſoit plus concentré ou moins aqueux dans la Soude même, telle que les Savonniers l'emploient dans la compoſition de leur Leſſive, quelque réduction que l'on faſſe de la quantité de ce Sel, on trouvera toujours, en examinant ce que j'ai dit dans le Mémoire déja cité, qu'il doit y avoir dans 18 gros de Savon, au moins 2 gros de flegme ou d'humidité.

Le Vinaigre, dans la nouvelle décompoſition du Savon, principal ingrédient du Remède Anglois, m'a paru confirmer * ce que j'ai déja dit, qu'un malade dans l'uſage de la Tiſane, & qui en boit par jour trois demi-ſeptiers chargés de 2 onces 2 gros de ce Savon, prenoit au moins une once 4 gros 49 grains & demi d'Huile d'Olive, & trois gros ou environ de Sel de Soude, mêlangé ou uni avec une petite portion de Chaux.

* Pag. 12. in 4.

Cette vérification n'étoit pas le principal objet de mon travail. Je cherchois ſi je ne pourrois pas découvrir la raiſon de la conſiſtance de ce corps, compoſé d'une Leſſive de Sels & d'une Huile.

On ſait que les principaux caractères de l'Huile en général, ſont de ne ſe point mêler à l'eau, de la ſurnager ou de ſe précipiter au fond, comme le font certaines Huiles diſtillées; de diſſoudre le Soufre commun, de former du Savon plus ou moins liquide, lorſqu'on la mêle avec des alkalis fixes mis en liqueur; de ſe mêler avec toute autre matière graſſe, ſoit qu'on l'ait exprimée, ſoit qu'on

l'ait

l'ait distillée; de donner quand on la brule, une flamme plus ou moins claire, & une suie plus ou moins abondante, à proportion qu'elle est plus ou moins pure. Cette différence de pureté rend aussi l'Huile différemment inflammable, selon une observation rapportée à la fin de ce Mémoire.

L'Huile faite par expression ou par ébullition, se distingue des Huiles essentielles, & même des matières purement résineuses, en ce que naturellement & sans préparation, elle n'est pas dissoluble dans l'Esprit de Vin, quoique capable d'inflammabilité; elle en diffère encore, en ce que les Huiles essentielles mêlées avec l'eau, montent dans la distillation, & que c'est même un moyen de les rectifier, au-lieu que les Huiles grasses laissent monter l'eau toute seule, & restent au fond de l'Alembic.

Ainsi il faut qu'il y ait dans ces Huiles, connues sous le nom d'*Huiles grasses*, telles que l'Huile d'Olive, d'Amandes, de Lin, de Noix, de Chenevis, &c. quelque matière qui s'oppose à leur union avec l'eau & avec les esprits ardens, quelque corps du genre des Gommes, qui défend la partie * purement Huile, de l'action de l'Esprit de Vin, comme à son tour la partie qui n'est que huileuse ou inflammable, défend la gommeuse de l'action dissolvante de l'Eau, sans quoi il se feroit une union assez prompte de l'Huile d'Olive, par exemple, avec l'une ou l'autre de ces deux liqueurs.

* Pag. 13. in 4.

Mais la séparation de ces deux matières de différent caractère, qui composent l'Huile

dont

dont je parle, eſt extrêmement difficile, & je n'ai pu réuſſir juſqu'à préſent à les avoir ſéparément l'une de l'autre, enſorte que l'une des deux fût ſeulement diſſoluble dans l'Eau, & l'autre ſeulement dans l'Eſprit de Vin. Si j'y parviens dans la ſuite, comme je l'eſpère, je pourrai dire avec plus de certitude qu'à préſent, que les Huiles communes, non eſſentielles, ne ſont autre choſe que des Gommes-réſines réſoutes, ſemblables ou de même genre que nos Gommes-réſines ſèches qui ſont diſſolubles en partie par l'Eau & en partie par un Eſprit ardent.

En attendant, les inductions qu'on peut tirer de certaines expériences, ſemblent autoriſer ce ſentiment ſur la réunion de deux matières de différent caractère dans une même Huile commune; car ſi on diſtille l'Huile d'Olive ou quelque autre huile graſſe ſur la Chaux vive, on retire par la diſtillation une huile beaucoup plus ténue, & qui, comme les Huiles eſſentielles, ſe diſſout & diſparoît dans l'Eſprit de Vin, parce que la Chaux a retenu dans ſes pores la partie gommeuſe ou mucilagineuſe de l'huile, ſoit comme plus groſſière ou comme plus fixe, & qu'elle n'a laiſſé paſſer que la portion purement inflammable, parce qu'elle eſt la plus ténue ou la plus volatile.

Toute huile graſſe qu'on unit par digeſtion ou par ébullition à une leſſive de Sel alkali, concentrée & fort cauſtique, fait du Savon; mais toute huile graſſe ne le donne pas en forme ſolide, comme le Savon d'Alican, de Genes, &c. L'Huile de Lin, par exemple, ne four-

fournira jamais qu'un Savon liquide avec un Sel alkali, quelque forte qu'en ſoit la leſſive. En voici, à ce que je crois, la raiſon, c'eſt que l'Huile de Lin ne ſe grumèle & ne ſe coagule point au froid; * au contraire l'Huile d'Olive & l'Huile de Ben, qui ceſſent d'être liquides au moindre froid, donnent aiſément un Savon ſolide, quand elles ont été ſuffiſamment diſſoutes ou diviſées par une leſſive de Sel alkali, avec laquelle on les a fait bouillir ou digérer pendant du tems.

* Pag. 14. in 4.

La cauſe de la congélation de ces huiles, plus prompte qu'aucune des autres, ne m'eſt pas encore aſſez connue pour que je riſque de l'expliquer: peut-être que d'autres expériences que je médite, me la feront découvrir. Ainſi je me contente, quant à préſent, du fait; & ce fait, c'eſt-à-dire, cette facilité que l'huile a de ſe congéler, paroît être d'autant mieux la principale cauſe de la ſolidité du Savon, que ſi l'on fait diſſoudre dans une leſſive alkaline, même incapable de ſe criſtalliſer, comme eſt celle de Potaſſe pure & de Chaux vive, quelque matière inflammable qu'on puiſſe regarder comme une huile naturelle, mais tellement congélée, qu'elle en ſoit dure, caſſante & même friable, on a en trois ou quatre heures de ſimple digeſtion, un véritable Savon qui n'a beſoin que d'une digeſtion un peu plus longue pour être auſſi ſolide que le Savon d'Alicante. Ce fait appartient à un Mémoire que Mr. Hellot donnera dans quelque tems ſur la Cire végétale de la Caroline & de la Louiſiane.

On peut encore faire concourir comme cauſe

ſe de la ſolidité du Savon ordinaire, la portion terreuſe de la Chaux qui, étant entrée dans la leſſive forte des Savonniers, s'eſt mêlée avec l'huile pendant l'ébullition, comme auſſi la propriété particulière qu'a le Sel alkali de la Soude de ſe criſtalliſer au froid, & de perdre aiſément ſon humidité. Ainſi le Savon d'Alicante eſt compoſé de deux matières principales, qui ſéparément ceſſent d'être liquides quand le froid les ſurprend; & de la proximité de leurs parties diviſées, infiniment petites, & chacune congélée ſéparément, il réſulte un tout ou une maſſe qui, de liquide au feu, devient compacte au froid, qui n'eſt pas ſeche au toucher comme le Sel le ſeroit s'il étoit ſeul, mais graſſe & onctueuſe, parce que ce ſont des particules huileuſes d'une petiteſſe extrême, mêlées avec * des criſtaux ſalins auſſi petits ou peut-être plus petits qu'elles. Diviſez cette maſſe en des lames très minces, évaporez-en l'humidité à une chaleur douce, ces lames perdront leur onctuoſité, & deviendront friables, parce qu'alors le Sel de la Soude qui a été expoſé à la chaleur, a perdu ſon humidité, & s'eſt calciné ou réduit en une farine encore plus fine qu'il ne l'étoit étant criſtalliſé, & cette farine recouvrant les particules huileuſes qui ſont auſſi en partie deſſéchées, le tact n'en reçoit plus l'impreſſion précédente de douceur & d'onctuoſité. On peut ſe convaincre par le Microſcope, que cette explication n'eſt pas ſimplement imaginée.

* Pag. 15. in 4.

L'Huile d'Olive ſeule ſe mêle avec d'autres huiles: le Sel alkali diſſout ou diviſe ces liqueurs

queurs graſſes, mais le Savon qui réſulte du mêlange de l'huile & du Sel alkali, n'eſt plus diſſout dans les huiles. J'y en ai tenu de ratiſſé bien mince pendant plus d'une année, ſans qu'il y ait reçu la moindre altération. Le Sel alkali qui n'eſt plus en diſſolution dans le Savon formé & compact, s'y trouve en aſſez grande quantité pour empêcher que l'huile avec laquelle il eſt joint, ne s'uniſſe de nouveau avec d'autres huiles graſſes: pour diſſoudre ce compoſé, il faut une liqueur plus ſubtile, & elle-même compoſée de différentes ſubſtances. Le même ſel qui l'empêche de ſe mêler aux huiles, empêche auſſi ſon huile de bruler; car pour peu qu'on frotte un papier de Savon, on lui ôte la facilité qu'il a de s'enflammer à la lumière d'une bougie.

Le Savon ſe fond & s'étend dans l'eau comme une matière mucilagineuſe: plus l'eau eſt pure, mieux il s'y mêle ſans ſe grumeler, & il la fait paroître blanche ou laiteuſe. Si c'eſt une eau crue, qui contienne quelque portion d'acide vitriolique, il ne fait que s'y diviſer en flocons neigeux, inégalement ſuſpendus dans le liquide; c'eſt pourquoi le Savon peut ſervir à faire connoître aſſez bien la ſimplicité ou la pureté de l'eau d'une Rivière, d'une Source, &c. car pour peu que cette eau contienne d'acide, cet acide ſaiſit une partie de l'alkali du Savon, & alors la proportion convenable & * néceſſaire entre l'huile & le ſel, pour faire un vrai Savon, n'étant plus telle qu'elle doit être, la diſtribution uniforme de ce compoſé ne ſe fait pas dans une telle eau comme dans une eau qui eſt pure.

* Pag. 26. in 4.

Jamais

Jamais le Savon ne ſe diſſout dans l'eau, de quelque pureté qu'on la puiſſe concevoir, ſans la teindre d'une couleur laiteuſe & opaque; par conſéquent il ne s'en fait pas une diſſolution auſſi parfaite que le ſeroit celle d'un métal dans l'acide qui lui convient. La raiſon en eſt que l'eau, ſuppoſée pure, étant un diſſolvant homogène, ne trouve dans le Savon qu'une ſeule matière qu'elle puiſſe diſſoudre parfaitement, c'eſt-à-dire le ſel. La partie huileuſe, qui n'y eſt que diviſée, n'a point changé de nature, puiſqu'on la peut faire reparoître par un acide, & par conſéquent ayant conſervé ſon caractère d'huile, elle demeure incapable d'union avec l'eau.

Le Savon ſe fond moins bien dans le Vin blanc que dans l'Eau, quoique le Vin diſſolve certaines Gommes réſineuſes que l'Eau ne diſſout pas. Cette petite différence me paroît devoir être attribuée à l'acide tartareux ou végétal qui eſt dans le Vin: or puiſqu'il ſera prouvé par les expériences ſuivantes, que l'acide opère la deſunion de ce compoſé, il s'enſuit que ſi dans le Vin blanc l'huile du Savon ne ſe ſépare pas auſſi facilement que dans d'autres circonſtances dont il ſera parlé, c'eſt que cet acide n'y eſt pas aſſez abondant, mais qu'il ſuffit cependant pour empêcher que la diſſolution du Savon ne ſe faſſe avec une ſorte d'égalité, comme la plus petite quantité d'acide répandue dans de l'eau, fait paroître le Savon grumelé.

L'Eau-de-vie, qui contient pour l'ordinaire moitié d'eſprit inflammable, & dont l'autre moitié, qu'on regarde comme ſon flegme, eſt en-

encore mêlée avec une matière huileuse très abondante & légerement saline, dissout le Savon beaucoup mieux que l'Eau, & encore mieux que le Vin blanc. Cependant cette dissolution est toujours un peu laiteuse. Mais si dans trois onces & demie de bonne Eau de vie, on * met seulement un gros de cristaux de Soude pour alkaliser son flegme huileux, alors elle tiendra en dissolution parfaitement limpide, jusqu'à une once deux gros de Savon bien blanc, & elle restera en cet état tant que le vaisseau sera assez bien bouché pour que le spiritueux de la liqueur ne puisse s'évaporer. Les grands froids font perdre à cette liqueur une partie de sa fluidité, & on y apperçoit une sorte d'épaississement, lequel disparoît quand les chaleurs reviennent.

* Pag. 17. in 4.

Si l'Eau-de-vie simple paroît un peu laiteuse quand elle a dissout le Savon, c'est parce qu'elle est trop aqueuse, ou parce qu'elle contient d'elle-même une portion d'huile qui lui donnoit déja une teinte jaunâtre. En y ajoutant du Sel de Soude, on présente à son acide tartareux un alkali, il s'en forme un Sel moyen résout, qui est limpide, & l'Huile de l'Eau-de-vie rentre alors plus aisément dans la partie spiritueuse, parce qu'il n'y a plus d'acide qui l'en empêche.

Une preuve que c'est l'acide qui s'oppose au mêlange parfait de l'huile avec la partie spiritueuse inflammable, c'est que si l'on met dans de l'Esprit de Vin acidulé, ou dans un esprit acide dulcifié, une certaine quantité de Savon, la division des matières différentes qui composent ce mixte, se fait presque aussi fa-

facilement que si l'on versoit de l'acide pur sur du Savon dissous. La partie flegmatique de la liqueur dissout le Sel alkali du composé, l'acide l'attaque, & la plus grande partie de l'huile surnage.

Ce qu'il y a de plus singulier à observer dans les expériences que je viens de lire, c'est que quand on fait fondre du Savon dans de l'Eau, on a toujours une liqueur laiteuse, parce qu'une infinité de petites parties opaques & indissolubles dans cette liqueur, y sont suspendues, & empêchent la transmission libre des rayons de la lumière. Mais ces mêmes parties, apparentes dans l'Eau, paroissent infiniment moins dans l'Eau-de-vie. C'est donc la partie spiritueuse de cette liqueur inflammable qui les tient en dissolution, & cependant cette même partie spiritueuse n'est pas capable de * dissoudre l'Huile d'Olive, quand elle n'a pas été unie précédemment à un Sel alkali, ou quand elle n'a pas été séparée du Savon par un acide végétal ou minéral. Car quoiqu'après cette séparation sa couleur soit la même, cependant elle a aquis une partie des propriétés d'une Huile essentielle, c'est-à-dire, qu'elle est beaucoup plus inflammable, qu'elle donne moins de suye, enfin qu'elle s'unit dans l'instant à l'Esprit de Vin; à la vérité elle ne monte pas avec l'Eau dans la distillation comme le font les véritables Huiles essentielles. Il faut donc attribuer la cause de cette limpidité du mêlange de l'Eau-de-vie & du Savon, à la disposition actuelle des particules de l'Huile, à leur division en des atomes infiniment petits,

* Pag. 18. in 4.

&

& vraiſemblablement à ce que la partie gommeuſe ou mucilagineuſe de l'Huile ayant été diſſoute dans le flegme de l'Eau-de-vie avec le Sel alkali, le reſte de cette huile eſt devenu plus ſubtil, plus homogène, & par conſéquent plus propre à ſe diſſoudre totalement dans l'eſprit inflammable de la liqueur.

L'Eſprit de Vin diſſout les Huiles eſſentielles, & ne diſſout pas les Huiles faites par expreſſion ou par ébullition, à moins qu'elles n'ayent été purifiées, ſubtiliſées par les opérations dont j'ai parlé, & qu'un intermède terreux n'ait retenu leurs parties groſſières dans la diſtillation, ou qu'un Sel alkali uni à la Chaux, n'ait produit le même effet. L'Eſprit de Vin ſe charge auſſi des Sels alkalis volatils, & de quelques Sels moyens volatils, comme le Sel volatil du Vitriol de Mr. Homberg, connu ſous le nom de *Sel ſédatif*; il s'unit de même en partie aux eſprits volatils urineux, qui ſont des Sels volatils réſouts; il ſe joint très aiſément aux eſprits acides, même aux Sels volatils acides, tels que le Sel volatil du Succin, mais jamais il ne ſe mêle avec les Sels alkalis fixes, ſecs ou liquéfiés, à moins qu'ils n'ayent été violemment alkaliſés par le feu, ou encore mieux, à l'aide du principe inflammable de quelque Minéral avec lequel on les a tenus longtems en fuſion; car alors l'Eſprit de Vin en tire une teinture âcre & mordicante: la *Tinctura acris* de *Mr. Stahl en eſt un exemple. Si l'on voit quelquefois le Sel de Tartre ordinaire, la Potaſſe, la Cendre gravelée, ſe diſſoudre dans l'Eſprit de Vin, ce n'eſt alors que parce que cet eſprit

* Pag. 19. in 4.

eſt

eſt aqueux, car il n'y a que ſa partie flegmatique qui puiſſe en faire la diſſolution, & qui reſte liquide avec eux au fond du vaiſſeau au-deſſous de la partie ſpiritueuſe inflammable.

Mais quand le Sel alkali & l'Huile ont été unis enſemble par ébullition, quand on en a fait du Savon, qui n'eſt, pour ainſi dire, qu'un amalgame des deux, alors l'Eſprit de Vin les diſſout, & en apparence ſi parfaitement, que trois onces de cet eſprit peuvent tenir en diſſolution un gros de Savon blanc, & même plus, ſans que la limpidité de cette liqueur en ſoit aucunement altérée. Il eſt vrai qu'il faut aider cette diſſolution par une chaleur aſſez vive, laiſſer refroidir la liqueur, la décanter, & la tenir dans une Bouteille bien bouchée. Si l'on débouche la bouteille, & qu'on laiſſe évaporer la partie la plus inflammable & la plus volatile de l'Eſprit de Vin, on verra le Savon ſe précipiter peu-à-peu, & former des eſpèces de criſtaux floconeux, compoſés de filets longs & ſoyeux, poſés parallélement les uns ſur les autres, comme le fil d'Amianthe le plus fin. Cette diſſolution du Savon n'eſt pas, comme je l'ai dit, une deſtruction de ſes parties, puiſqu'on peut les en retirer de nouveau, comme on retire le Mercure & l'Argent de la diſſolution de ces deux métaux qu'on auroit amalgamés avant que de les diſſoudre. Le Savon ne perd pas même ſon odeur, quoique diviſé en parties infiniment petites dans un liquide qui a une odeur encore plus pénétrante que la ſienne.

Cependant, avec le ſecours d'un acide, on achève

achève de donner à l'huile grasse & grossière du Savon, la perfection dont j'ai déja parlé; on la convertit en Huile, qui a les principaux caractères de l'Huile éthérée. Il n'y a qu'à verser sur la dissolution précédente de l'Esprit de Vitriol jusqu'à agréable acidité, il se précipitera pendant la digestion une matière saline dissoluble dans l'eau. Décantez la liqueur qui, * après cette précipitation, conserve encore sa limpidité; versez dessus deux fois autant d'eau, le mélange deviendra laiteux, & l'huile se séparera. Cette huile qui, avant que d'entrer dans la composition du Savon, restoit dans l'Esprit de Vin sans s'y mêler, est dissoute en un instant par cet esprit ardent, lorsqu'elle a été purifiée comme je viens de le dire.

* Pag. 20. in 4.

Quand j'ai dissout seulement un gros de Savon blanc dans trois onces ou 24 gros de bon Esprit de Vin, je décante cette dissolution dans une Fiole cylindrique que je bouche bien. La liqueur est parfaitement limpide, sans aucune teinte, & extrêmement fluide. Cependant je la puis condenser assez vite en une masse aussi transparente que si elle n'avoit rien perdu de sa fluidité, & qui paroît comme un cylindre solide du plus beau Cristal. Je l'ai fait voir en cet état à plusieurs personnes de l'Académie qui, à ce que je crois, s'en ressouviennent. Pour que cette congélation se fasse comme je viens de la décrire, j'expose la Fiole à l'air dans un tems froid où le Thermomètre seroit seulement à 2 dégrés au-dessus du terme de la congélation, ou bien je l'enfonce un peu dans de la neige; en 10 ou

12 minutes j'ai le *coagulum* tranſparent & uniforme, c'eſt-à-dire, ſans aucun glaçon qui le traverſe. Il ne faut pas laiſſer prendre à la liqueur un dégré de froid trop vif, ni qu'elle en ſoit frappée trop bruſquement, parce qu'alors le *coagulum* auroit une couleur laiteuſe, & deviendroit opaque.

On peut expliquer ce phénomène de différentes manières. Tant que l'Eſprit de Vin ſe trouve dans un air tempéré, il conſerve le dégré de fluidité qui lui eſt propre, & en cet état les particules des matières qui compoſent le Savon, y étant diviſées & ſubdiviſées presque à l'infini, elles ſe tiennent ſuſpendues dans le liquide, ſans qu'on y puiſſe appercevoir aucune opacité, comme l'Argent & le Mercure, exactement diſſouts dans l'Eau-forte, n'altèrent pas ſa limpidité; mais lorſque dans mon expérience la liqueur vient à diminuer de volume, en ſe condenſant par le froid, les particules du Savon ſe rapprochent, & deviennent alors plus apparentes * qu'elles n'étoient auparavant dans cette liqueur, quand elle avoit ſon prémier volume.

* Pag. 21. in 4.

Il ſeroit peut-être plus ſimple de n'attribuer qu'à l'huile du Savon la cauſe de cette congélation diaphane par un froid modéré, & de l'opacité occaſionnée par un froid plus vif. L'Huile d'Olive, ainſi que l'Huile de Ben, ſont de toutes les huiles graſſes celles qui ſe congèlent le plus vite au froid. Ainſi comme l'Huile d'Olive n'eſt que diviſée dans l'Eſprit de Vin, chacune de ſes petites parties reſte tranſparente tant que le dégré du froid n'eſt pas aſſez fort pour leur faire perdre leur dia-

phanéïté, mais qu'il l'eſt ſeulement aſſez pour arrêter la rapidité de leur mouvement. S'il ſurvient un froid trop vif ou trop ſubit, chacune de ces petites parties, globuleuſes, ou de telle figure qu'on voudra, ſe congèle; & comme toute huile congélée eſt opaque, tous ces petits corps aiant perdu leur tranſparence, la liqueur totale ne paroît plus que d'une couleur laiteuſe. Quand cette diſſolution du Savon ne reçoit de l'air qu'une impreſſion de froid modérée, ou moyenne entre le dégré de chaleur néceſſaire à la fluidité de l'huile & le dégré de froid qui la grumèle, ſa congélation ſe fait & ſe diſtribue plus également, & toute la liqueur prend uniformément une ſorte de ſolidité preſque ſemblable à de la Colle de poiſſon diſſoute dans de l'eau bien claire. Une raiſon aſſez forte qui peut faire attribuer cette congélation de la totalité de la liqueur à la ſeule huile du Savon, c'eſt que quand on tient longtems ce *coagulum*, devenu opaque, au grand froid, il paroît ſenſiblement ſe reſſerrer, & même il exprime des gouttes d'Eſprit de Vin qui reprennent la fluidité & la tranſparence qui leur ſont propres.

L'expérience ne réuſſit pas de même avec l'Eau-de-vie, parce qu'étant beaucoup plus aqueuſe, la diſſolution du Savon s'y fait différemment que dans l'Eſprit de Vin, & l'on ne peut parvenir à faire un *coagulum* un peu ſemblable au précédent, qu'en augmentant conſidérablement la quantité du Savon; alors ce qui en paroît coagulé, doit être regardé comme une eſpèce de précipitation.

* Pag. 22. in 4. * Il faut vraiſemblablement le concours du

Sel

Sel alkali, & encore plus celui de l'acide qui ſépare l'huile du Savon, pour changer le caractère des huiles graſſes & communes, & les convertir en une eſpèce d'Huile éthérée, car l'Eſprit de Vin ſeul ne fait pas cet effet. J'ai fait digérer pendant pluſieurs mois de l'Huile d'Olive & de l'Eſprit de Vin, mis à parties égales dans un même vaiſſeau. J'ai vu l'huile s'éclaircir, & perdre ſa couleur jaune, ſans que l'Eſprit de Vin parût ſe teindre. Le mêlange fut au bout de quelque tems d'une tranſparence ſi uniforme qu'on auroit cru qu'il n'y avoit qu'une ſeule liqueur, & il falloit remuer le vaiſſeau pour s'aſſurer qu'il y en avoit deux, dont l'une ſurnageoit l'autre. Malgré cette dépuration apparente, l'huile conſervoit ſon goût gras; peu-à-peu elle prit une odeur rance, & l'aiant expoſée au froid, elle s'y grumela fort vite, & ſe congéla comme elle faiſoit auparavant.

Ce n'eſt pas le Sel alkali ſeul qui prépare l'huile à être ſéparée pure par un acide; les matières calcinées terreuſes, même métalliques, font le même effet. On a déja remarqué ce que j'ai dit de la dépuration d'une Huile graſſe par le moyen de la Chaux vive; j'ajouterai que ſi l'on fait cuire, à la manière des emplâtres, une livre de Litharge bien broyée & bien lavée, avec deux livres d'Huile d'Olive, & qu'on ait l'attention d'entretenir dans le vaiſſeau aſſez d'eau pour empêcher le mêlange de ſe bruler, on remarquera, pendant que l'huile s'incorpore avec la chaux du Plombe qu'il s'en élève une fumée dont l'odeur eſt ſemblable à celle du Savon. Lorſque la cuiſ-

son est achevée, on a une masse blanchâtre, qu'on pourroit appeller un *Savon métallique*, puisqu'elle a plusieurs des propriétés du Savon ordinaire, & qu'il ne lui manque presque que celle de se fondre dans l'eau, à laquelle elle ne fait que communiquer un goût gras.

Si l'on fait bouillir cette masse huileuse & métallique dans de l'Esprit de Vin, & qu'ensuite on l'y laisse tranquille pendant quelque tems, on y voit paroître une pellicule grasse, partie surnageant la liqueur, partie adhérente aux * parois du vaisseau. Filtrez cette liqueur pour l'avoir limpide, & l'exposez à un froid de deux dégrés ou environ, elle deviendra trouble, ce qui n'arrive pas à une dissolution du Savon ordinaire dans l'Esprit de Vin. Mais dans l'expérience suivante, la base de ce Savon métallique, ou ce qui lui a donné sa solidité, est une matière indissoluble dans la partie flegmatique de l'Esprit de Vin; ce sont donc les petites parties de la Litharge, nageantes dans ce liquide, qui en altèrent la limpidité. Il faut les faire disparoître en les dissolvant: pour cela, il n'y a qu'à y ajouter suffisante quantité de Vinaigre distillé, à mesure que cet acide attaque la Litharge, la liqueur totale s'éclaircit, & l'on voit l'huile se séparer des parties métalliques calcinées avec lesquelles elle étoit unie; elle prend peu-à-peu le haut de la liqueur, & elle y reparoit beaucoup plus transparente qu'elle n'étoit originairement. Séparez-la avec un Siphon, de nouvel Esprit de Vin la dissoudra.

* Pag. 23. in 4.

Si l'on substituoit l'acide du Vitriol au Vinai-

naigre distillé, on sépareroit de même de la masse précédente une huile dissoluble par un esprit ardent; mais l'acide vitriolique, au-lieu de dissoudre la chaux du Plomb, la précipiteroit, parce que l'Huile de Vitriol ne dissout le Plomb que quand elle est extrêmement concentrée; encore faut-il la chauffer jusqu'à la faire bouillir.

On sépare encore une huile dissoluble de la masse huileuse & métallique, sans la dissoudre d'abord dans l'Esprit de Vin. Il n'y a qu'à la faire digérer dans du Vinaigre distillé, le Plomb s'y dissout peu-à-peu, l'huile le quitte, & s'éleve claire & limpide à la surface de cette liqueur acide.

Il paroît par toutes ces expériences, que les matières violemment calcinées, sont propres à s'unir avec les huiles, & à prendre corps plus facilement avec celles qui se congèlent aisément au moindre froid, qu'avec celles qui restent fluïdes; que les acides décomposent les mêlanges savonneux, quelque parfaits qu'ils puissent être; que pour ôter aux huiles par expression la matière mucilagineuse ou gommeuse * qui les empêche de se joindre à l'Esprit de Vin, il faut les faire passer au travers de ces matières calcinées; qu'il n'importe pas qu'elles soient salines, terreuses ou métalliques pour produire cet effet; que par ces mêmes expériences, on a lieu de soupçonner que la matière qui a été séparée, n'étoit pas inflammable, puisque les huiles qui en sont délivrées, en deviennent plus subtiles, se dissolvent dans l'Esprit de Vin, prennent feu beaucoup plus aisément qu'auparavant,

* Pag. 24. in 4.

vant, & rendent beaucoup moins de fuye.

On a encore la preuve de l'exiſtence de cette matière hétérogène par un moyen plus ſimple. Il n'y a qu'à mettre une livre d'Huile d'Olive, tirée nouvellement d'un tonneau plein, dans une Lampe de fer blanc qui ait une longue ſurface, y plonger une mêche un peu longue, de 40 à 50 fils de coton fin, ajuſtant le lumignon de manière que lorſqu'il ſera allumé, ſa flamme ne faſſe point de dard pointu, il brulera 28 à 30 heures ſans qu'on le mouche & ſans donner de fumée. Eteignez-le au bout de ce tems, & laiſſez la Lampe expoſée à l'air pendant trois ſemaines ou un mois; alors rallumez ce lumignon, dont vous aurez coupé le bout noir avec des ciſeaux, il ne brulera pas plus d'une heure ſans s'éteindre, & deviendra plus dur que du charbon. Examinez l'huile de la Lampe, vous y trouverez deux ſortes de matières, l'une condenſée preſque comme du Succin, l'autre un peu plus liquide, mais beaucoup moins qu'elle ne l'étoit quand elle étoit nouvelle. Ainſi ce qu'il y avoit de groſſier & de non inflammable dans l'huile, s'en eſt précipité, & la mêche ſe trouvant, pour ainſi dire, obſtruée par cette matière épaiſſie, elle ne peut plus pomper la partie inflammable, comme elle le faiſoit quand l'huile étoit bien fluide. Ce ſont ces deux matières, ſéparées l'une de l'autre naturellement & ſans aucun ſecours étranger, qu'il faut examiner, pour avoir une entière certitude que les Huiles faites par expreſſion, ne ſont que des Gommes-réſines liquides, ainſi que j'ai cru pouvoir le dire dans ce Mémoire.

SUR

* SUR LE CAS IRREDUCTIBLE DU TROISIEME DEGRE.

* Pag. 25. in 4.

Par Mr. NICOLE (*a*).

J'Ai lu en 1738 deux Mémoires sur cette matière, qui sont imprimés dans le Volume de cette année-là. L'un de ces deux Mémoires contient la manière de réduire à des quantités réelles, la formule algébrique que Cardan a donnée il y a près de deux siècles. Cette formule de Cardan exprime la plus grande des trois Racines dont est composée une Equation du 3me. dégré, dans le cas où ces trois Racines sont inégales, réelles & incommensurables.

Tous les Géomètres savent que cette formule de Cardan renferme un mêlange de quantités réelles & de quantités imaginaires: ces quantités imaginaires qui entrent dans l'expression d'une grandeur qui doit être réelle, avoient toujours été un sujet de scandale.

J'ai montré dans le Mémoire dont je parle, qu'en étendant en Suite infinie, chacun des deux signes radicaux qui entrent dans la formule de Cardan, il en résultoit deux Suites infinies; que chacune de ces deux Suites étoit composée de termes alternativement réels & imaginaires, & que tous les termes ima-

(*a*) 6 Mai 1741.

imaginaires qui étoient positifs dans l'une de ces Suites, étoient négatifs dans l'autre; par ce moyen toutes les quantités imaginaires se détruisant, la formule de Cardan ne se trouvoit plus composée que de quantités réelles.

Mais quoique j'eusse fait cette réduction en quantités réelles, je n'étois parvenu qu'à une expression algébrique qui contenoit une Suite composée d'une infinité de termes.

Depuis ce tems-là, en examinant cette Suite, dont tous les termes sont alternativement positifs & négatifs, j'ai vu qu'ils étoient les mêmes que ceux de la puissance n d'un * Pag. 26. in 4. * binome pris de deux en deux, & que la prémière partie de ce binome étoit une quantité algébrique composée d'un numérateur & d'un dénominateur, la seconde partie étant l'unité. Tous les termes positifs de la Suite qu'il faut sommer, sont donc ceux de la puissance n de ce binome pris de quatre en quatre, savoir les 1, 5, 9, 13, &c. termes.

Et tous les termes négatifs de cette Suite sont aussi ceux de la même puissance du même binome pris aussi de quatre en quatre, à commencer par le 3me. terme, savoir les 3, 7, 11, 15, &c. termes.

La résolution complète du fameux Problème du Cas irréductible, se réduit donc à trouver les formules générales qui expriment les sommes des termes de la puissance n de ce binome pris de quatre en quatre.

Mais quoique jusqu'à présent j'aye employé bien du tems à la recherche de ces formules, je ne suis encore parvenu à les trouver que dans un cas particulier, c'est celui où il y a éga-

égalité entre le numérateur & le dénominateur de la quantité algébrique qui exprime la prémière partie du binome; alors cette prémière partie devient l'unité, & le binome est $1+1$. Or on sait que toutes les puissances de ce binome sont exprimées par les bandes perpendiculaires du Triangle arithmétique de Mr. Pascal.

On verra donc dans ce Mémoire, la manière de trouver les formules qui expriment les sommes des termes pris de quatre en quatre d'une bande perpendiculaire quelconque du Triangle arithmétique de Mr. Pascal.

Ces formules étant trouvées, il ne faut plus que les substituer à la place de la Suite infinie qui entre dans l'expression à laquelle on avoit réduit le Problème du Cas irréductible, & mettre dans cette expression, pour le rapport des coefficiens de l'Equation du 3me. dégré qu'on vouloit résoudre, celui qui résulte de l'égalité entre le numérateur & le dénominateur de la quantité algébrique dont on a parlé.

Tout cela étant fait, on a la Racine de l'Equation du 3me. dégré qu'on cherchoit pour ce cas particulier seulement * qui contient cependant une infinité d'Equations qui y sont renfermées, & dont les trois Racines sont réelles, inégales & incommensurables. * Pag. 27, in 4.

J'ai fait voir dans les Mémoires de l'année 1738, p. 136, que l'expression de l'une des trois Racines de toute Equation du 3me

dégré, qui eſt $\sqrt[3]{[\frac{1}{2}q+\sqrt{(\frac{1}{4}qq-\frac{1}{27}p^3)}]}+\sqrt[3]{[\frac{1}{2}q-\sqrt{(\frac{1}{4}qq-\frac{1}{27}p^3)}]}$ peut ſe réduire dans le cas où $\frac{1}{27}p^3$ eſt plus grand que $\frac{1}{4}qq$, à cette autre expreſſion $\sqrt[6]{(\frac{1}{27}p^3-\frac{1}{4}qq)}\times[\sqrt[3]{(\frac{q}{2\sqrt{(\frac{1}{27}p^3-\frac{1}{4}qq)}}+\sqrt{-1})}+\sqrt[3]{\frac{q}{(2\sqrt{(\frac{1}{27}p^3-\frac{1}{4}qq)}-\sqrt{-1})}}]$; & qu'en ſuppoſant $\frac{1}{2}q=a$, & $\sqrt{(\frac{1}{27}p^3-\frac{1}{4}qq)}=b$, cette expreſſion devient $\sqrt[3]{b}\times[(\frac{a}{b}+\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}+(\frac{a}{b}-\sqrt{-1})^{\frac{1}{3}}]$, ou en faiſant encore $\frac{1}{3}=n$, elle devient $b^n\times[(\frac{a}{b}+\sqrt{-1})^n+(\frac{a}{b}-\sqrt{-1})^n]$; qu'en élevant chacun de ces binomes à la puiſſance n, cette quantité devient

$$2b^n\times\left\{\begin{array}{l}1+\left(\frac{a}{b}\right)^n-\frac{n\times n-1}{1.2}\times\left(\frac{a}{b}\right)^{n-2}+\frac{n\times n-1\times n-2\times n-3}{1.2.3.4}\\ \times\left(\frac{a}{b}\right)^{n-4}-\frac{n\times n-1\times\ldots n-5}{1.2\ldots 6}\times\left(\frac{a}{b}\right)^{n-6}+\\ \frac{n\times n-1\times\ldots n-7}{1.2\ldots 8}\times\left(\frac{a}{b}\right)^{n-8}-\frac{n\times n-1\times\ldots n-9}{1.2\ldots 10}\\ \times\left(\frac{a}{b}\right)^{n-10}+\text{ \&c.}\end{array}\right.$$

dans laquelle il n'y a plus de grandeurs imaginaires. La queſtion du Cas irréductible ſe réduit donc à trouver la ſomme de cette Suite.

Pour rendre cette Suite plus ſimple, ſoit ſuppoſé $a=b$, elle deviendra

$2b^n\times$

$$2b^n \times \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{n \times n-1}{1.2} + \frac{n \times n-1 \times n-2 \times n-3}{1.2.3.4} \\ - \frac{n \times n-1 \times \ldots n-5}{1.2 \ldots 6} + \frac{n \times n-1 \times \ldots n-7}{1.2 \ldots 8} \\ - \frac{n \times n-1 \times \ldots n-9}{1.2. \ldots 10} + \frac{n \times n-1 \times \ldots n-11}{1.2 \ldots 12} \\ - \frac{n \times n-1 \times \ldots n-13}{1.2 \ldots 14} + \frac{n \times n-1 \times \ldots 15}{1.2 \ldots 16} \\ - \text{ \&c.} \end{array} \right.$$

dont tous les termes sont ceux d'une bande perpendiculaire * quelconque du Triangle arithmétique de Mr. Pascal, pris de deux en deux, à commencer par le prémier terme.

* Pag. 28. in 4.

Soit donc construit ce Triangle arithmétique

1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.	1.
1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.	12.	13.	14.	15.	16.
1.	3.	6.	10.	15.	21.	28.	36.	45.	55.	66.	78.	91.	105.	120.	
1.	4.	10.	20.	35.	56.	84.	120.	165.	220.	286.	364.	455.	560.		
1.	5.	15.	35.	70.	126.	210.	330.	495.	715.	1001.	1365.	1820.			
1.	6.	21.	56.	126.	252.	462.	792.	1287.	2002.	3003.	4368.				
1.	7.	28.	84.	210.	462.	924.	1716.	3003.	5005.	8008.					
1.	8.	36.	120.	330.	792.	1716.	3432.	6435.	11440.						
1.	9.	45.	165.	495.	1287.	3003.	6435.	12870.							
1.	10.	55.	220.	715.	2002.	5005.	11440.								
1.	11.	66.	286.	1001.	3003.	8008.									
1.	12.	78.	364.	1365.	4368.										
1.	13.	91.	455.	1820.											
1.	14.	105.	560.												
1.	15.	120.													
1.	16.														
1.															

On sait qu'une des propriétés de ce Triangle est que la prémière bande perpendiculaire

$$\begin{array}{lll}
\ldots\ldots & 1+ & 1 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots = (1+1)^1. \\
\text{La 2.de} & 1+2+ & 1 \ldots\ldots\ldots\ldots = (1+1)^2. \\
\text{La 3.me} & 1+3+ & 3+1 \ldots\ldots\ldots = (1+1)^3. \\
\text{La 4.me} & 1+4+ & 6+4+1 \ldots\ldots = (1+1)^4. \\
\text{La 5.me} & 1+5+ & 10+10+5+1 \ldots = (1+1)^5. \\
\text{La 6.me} & 1+6+ & 15+20+15+6+1 . = (1+1)^6. \\
\text{La 7.me} & 1+7+ & 21+35+35+21+7+1 = (1+1)^7.
\end{array}$$

Et enfin que la bande perpendiculaire exprimée par $*$, sera $(2)^n = (1+1)^n = 1 + n + \frac{n \times n-1}{1.2} + \frac{n \times n-1 \times n-2}{1.2.3} + \frac{n \times n-1 \times n-2 \times n-3}{1.2.3.4} + \frac{n \times n-1 \times n-2 \times n-3 \times n-4}{1.2.3.4.5} + \frac{n \times n-1 \times n-2 \times \ldots n-5}{1.2 \ldots 6} + \frac{n \times n-1 \times \ldots n-6}{1.2 \ldots 7} + \&c.$

Or comme les termes 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, &c. de cette * dernière Suite, sont ceux de la Suite qu'il faut sommer pour résoudre le Cas irréductible dans la supposition de $a=b$, & que les termes de celle qu'il faut sommer pour résoudre ce Problème, ont alternativement les signes plus & moins, la question se réduit à trouver la somme des 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, &c. termes d'une bande perpendiculaire quelconque, & d'en retrancher la somme des 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, &c. termes de la même bande perpendiculaire, c'est-à-dire, qu'il faut trouver la somme des termes d'une bande perpendiculaire quelconque, pris de quatre en quatre.

* Pag. 29. in 4.

La prémière somme à trouver sera composée

sée des 1, 5, 9, 13, 17, 21, 25, &c. termes de cette bande.

La seconde somme sera composée des 2, 6, 10, 14, 18, 22, 26, &c. termes.

La troisième, des 3, 7, 11, 15, 19, 23, 27, &c. termes.

Et la quatrième, des 4, 8, 12, 16, 20, 24, 28, &c.

Si l'on prend ces sommes de 4 en 4, depuis la prémière bande jusqu'à la 19.me, on aura pour la prémière bande.

1.re	1	1	0	$0 = 2^1$
2.de	1	2	1	$0 = 2^2$
3.me	1	3	3	$1 = 2^3$
4.me	2	4	6	$4 = 2^4$
5.me	6	6	10	$10 = 2^5$
6.me	16	12	16	$20 = 2^6$
7.me	36	28	28	$36 = 2^7$
8.me	72	64	56	$64 = 2^8$
9.me	136	136	120	$120 = 2^9$
10.me	256	272	256	$240 = 2^{10}$
11.me	496	528	528	$496 = 2^{11}$
12.me	992	1024	1056	$1024 = 2^{12}$
13.me	2016	2016	2080	$2080 = 2^{13}$
14.me	4096	4032	4096	$4160 = 2^{14}$
15.me	8256	8128	8128	$8256 = 2^{15}$
16.me	16512	16384	16256	$16384 = 2^{16}$
17.me	32896	32896	32640	$32640 = 2^{17}$
18.me	65536	65792	65536	$65280 = 2^{18}$
19.me	130816	131328	131328	$130816 = 2^{19}$

* Si l'on examine les nombres qui composent ces quatre colonnes, on trouvera qu'ils suivent la loi marquée dans cette Table. * Pag. 3 in 4.

I...

$$1\ldots\quad \frac{(2)^1+(2)^1}{4}\cdot\frac{(2)^1+(2)^1}{4}\cdot\frac{(2)^1-(2)^1}{4}\cdot\frac{(2)^1-(2)^1}{4}=(2)^1.$$

$$2\ldots\quad \frac{(2)^2}{4}\cdot\frac{(2)^2+(2)^2}{4}\cdot\frac{(2)^2}{4}\cdot\frac{(2)^2-(2)^2}{4}=(2)^2.$$

$$3\ldots\quad \frac{(2)^3-(2)^2}{4}\cdot\frac{(2)^3+(2)^2}{4}\cdot\frac{(2)^3+(2)^2}{4}\cdot\frac{(2)^3-(2)^2}{4}=(2)^3.$$

$$4\ldots\quad \frac{(2)^4-(2)^3}{4}\cdot\frac{(2)^4}{4}\cdot\frac{(2)^4+(2)^3}{4}\cdot\frac{(2)^4}{4}=(2)^4.$$

$$5\ldots\quad \frac{(2)^5-(2)^3}{4}\cdot\frac{(2)^5-(2)^3}{4}\cdot\frac{(2)^5+(2)^3}{4}\cdot\frac{(2)^5+(2)^3}{4}=(2)^5.$$

$$6\ldots\quad \frac{(2)^6}{4}\cdot\frac{(2)^6-(2)^4}{4}\cdot\frac{(2)^6}{4}\cdot\frac{(2)^6+(2)^4}{4}=(2)^6.$$

$$7\ldots\quad \frac{(2)^7+(2)^4}{4}\cdot\frac{(2)^7-(2)^4}{4}\cdot\frac{(2)^7-(2)^4}{4}\cdot\frac{(2)^7+(2)^4}{4}=(2)^7.$$

$$8\ldots\quad \frac{(2)^8+(2)^5}{4}\cdot\frac{(2)^8}{4}\cdot\frac{(2)^8-(2)^5}{4}\cdot\frac{(2)^8}{4}=(2)^8.$$

$$9\ldots\quad \frac{(2)^9+(2)^5}{4}\cdot\frac{(2)^9+(2)^5}{4}\cdot\frac{(2)^9-(2)^5}{4}\cdot\frac{(2)^9-(2)^5}{4}=(2)^9.$$

$$10\ldots\quad \frac{(2)^{10}}{4}\cdot\frac{(2)^{10}+(2)^6}{4}\cdot\frac{(2)^{10}}{4}\cdot\frac{(2)^{10}-(2)^6}{4}=(2)^{10}.$$

$$11\ldots\quad \frac{(2)^{11}-(2)^6}{4}\cdot\frac{(2)^{11}+(2)^6}{4}\cdot\frac{(2)^{11}+(2)^6}{4}\cdot\frac{(2)^{11}-(2)^6}{4}=(2)^{11}.$$

$$12\ldots\quad \frac{(2)^{12}-(2)^7}{4}\cdot\frac{(2)^{12}}{4}\cdot\frac{(2)^{12}+(2)^7}{4}\cdot\frac{(2)^{12}}{4}=(2)^{12}.$$

$$13\ldots\quad \frac{(2)^{13}-(2)^7}{4}\cdot\frac{(2)^{13}-(2)^7}{4}\cdot\frac{(2)^{13}+(2)^7}{4}\cdot\frac{(2)^{13}+(2)^7}{4}=(2)^{13}.$$

$$14\ldots\quad \frac{(2)^{14}}{4}\cdot\frac{(2)^{14}-(2)^8}{4}\cdot\frac{(2)^{14}}{4}\cdot\frac{(2)^{14}+(2)^8}{4}=(2)^{14}.$$

$$15\ldots\quad \frac{(2)^{15}+(2)^8}{4}\cdot\frac{(2)^{15}-(2)^8}{4}\cdot\frac{(2)^{15}-(2)^8}{4}\cdot\frac{(2)^{15}+(2)^8}{4}=(2)^{15}.$$

16...

$$16... \frac{(2)^{16}+(2)^{9}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{16}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{16}-(2)^{9}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{16}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{16}.$$

$$17... \frac{(2)^{17}+(2)^{9}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{17}+(2)^{9}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{17}-(2)^{9}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2^{17}-(2)^{9}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{17}.$$

$$18... \frac{(2)^{18}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{18}+(2)^{10}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{18}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{18}-(2)^{10}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{18}.$$

$$19... \frac{(2)^{19}-(2)^{10}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{19}+(2)^{10}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{19}+(2)^{10}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{19}-(2)^{10}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{19}.$$

$$20... \frac{(2)^{20}-(2)^{11}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{20}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{20}+(2)^{11}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{20}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{20}.$$

$$21... \frac{(2)^{21}-(2)^{11}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{21}-(2)^{11}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{21}+(2)^{11}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{21}+(2)^{11}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{21}.$$

$$22... \frac{(2)^{22}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{22}-(2)^{12}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{22}}{\overset{4}{\ }} \cdot \frac{(2)^{22}+(2)^{12}}{\overset{4}{\ }} = (2)^{22}.$$

$$n... (2)^{n}\frac{-(2)^{\frac{n+1}{n+2}}}{\overset{4}{\ }} \cdot (2)^{n}\frac{+(2)^{\frac{n+1}{n+2}}}{\overset{4}{\ }} \cdot (2)^{n}\frac{+(2)^{\frac{n+1}{n+2}}}{\overset{4}{\ }} \cdot (2)^{n}\frac{-(2)^{\frac{n+1}{n+2}}}{\overset{4}{\ }}$$

$$-(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots\ldots 0 \ldots\ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots\ldots 0$$

$$-(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}}$$

$$0 \ldots\ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots\ldots 0 \ldots\ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}}$$

$$+(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}} = (2)_{n}.$$

$$+(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots\ldots 0 \ldots\ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots\ldots 0$$

$$+(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}}$$

$$0 \ldots\ldots +(2)^{\frac{n+1}{n+2}} \ldots\ldots 0 \ldots\ldots -(2)^{\frac{n+1}{n+2}}$$

Cette

Cette loi eſt telle dans chaque colonne, qu'à commencer au 3.me terme de chacune d'elles, & dont les quatre pris enſemble, forment la 3.me puiſſance de 1+1, qui eſt la prémière des puiſſances de 1+1 qui ait quatre termes; cette loi, dis-je, eſt telle, que depuis le 3.me juſques & compris le 10.me depuis le 11.me juſques & compris le 18.me, * & depuis le 19.me juſques & compris le 26.me, & ainſi de ſuite à l'infini, en les prenant de huit en huit, ces huit termes ont pour formules générales les huit formules qui ſont écrites au-deſſous de chaque colonne.

* Pag. 32. in 4.

Enſorte que ſi l'on demande le 21.me terme de chaque colonne, ce qui eſt la même choſe que les quatre ſommes qui réſultent des termes de la 21.me bande perpendiculaire du Triangle arithmétique pris de quatre en quatre, il faut d'abord de 21 en retrancher 2, à cauſe que la loi ne commence qu'au 3.me terme, il reſte 19, enſuite il faut ôter de ce nombre 8 autant de fois qu'il eſt poſſible, il reſtera 3, ce qui indique que les 3.mes formules $\frac{(2)^n-(2)^{\frac{n+1}{2}}}{4}$. $\frac{(2)^n-(2)^{\frac{n+1}{2}}}{4}$. $\frac{(2)^n+(2)^{\frac{n+1}{2}}}{4}$. $\frac{(2)^n+(2)^{\frac{n+1}{2}}}{4}$ qui ſont écrites ſous chaque colonne, ſont celles dont il faut ſe ſervir pour le cas propoſé.

Si donc on ſubſtitue 21 pour n, dans ces for-

mu-

mules, on aura $\frac{(2)^{21}-(2)^{11}}{4}$. $\frac{(2)^{21}-(2)^{11}}{4}$. $\frac{(2)^{21}+(2)^{11}}{4}$. $\frac{(2)^{21}+(2)^{11}}{4}$, ou ces quatre nombres 523776. 523776. 524800. 524800.

Si l'on demande le 104.me terme de chaque colonne de 104, il faut ôter 2, il reste 102; il faut ensuite diviser 102 par 8, il vient 12, & il reste 6. Ce nombre 6 indique les 6.mes formules qui sont sous chaque colonne.

Ces formules sont $\frac{(2)^n+(2)^{\frac{n+2}{2}}}{4}$. $\frac{(2)^n}{4}$. $\frac{(2)^n-(2)^{\frac{n+2}{2}}}{4}$. $\frac{(2)^n}{4}$, dans lesquelles si l'on substitue 104 pour n, il viendra $\frac{(2)^{104}+(2)^{53}}{4}$. $\frac{(2)^{104}}{4}$. $\frac{(2)^{104}-(2)^{53}}{4}$. $\frac{(2)^{104}}{4}$ pour les quatre quantités qui résultent de la 104.me bande perpendiculaire du Triangle arithmétique, dont les termes sont pris de quatre en quatre.

Mais on a montré que pour résoudre le cas irréductible dans l'exemple proposé de $a=b$, il falloit ôter d'un terme * quelconque de la prémière colonne, le terme correspondant de la troisième colonne. * Pag. 33. in 4.

Si donc des huit formules de la prémière colonne on ôte les huit formules de la troisième, on aura —$\frac{2}{4}$.

$$\left.\begin{array}{rcl}
-\frac{2}{4}\times(2)^{\frac{n+1}{2}} & = & -(2)^{\frac{n-1}{2}} \\
-\frac{2}{4}\times(2)^{\frac{n+2}{2}} & = & -(2)^{\frac{n}{2}} \\
-\frac{2}{4}\times(2)^{\frac{n+1}{2}} & = & -(2)^{\frac{n-1}{2}} \\
0 & = & 0 \\
+\frac{2}{4}\times(2)^{\frac{n+1}{2}} & = & +(2)^{\frac{n-1}{2}} \\
+\frac{2}{4}\times(2)^{\frac{n+2}{2}} & = & +(2)^{\frac{n}{2}} \\
+\frac{2}{4}\times(2)^{\frac{n+1}{2}} & = & +(2)^{\frac{n-1}{2}} \\
0 & = & 0
\end{array}\right\} = \pm(2)^{\frac{n-1}{2}}, \text{ ou } \pm(2)^{\frac{n}{2}}, \text{ ou } 0.$$

D'où l'on voit que ces huit différences se réduisent aux trois $\pm(2)^{\frac{n-1}{2}}$. $\pm(2)^{\frac{n}{2}}$. 0.

La prémière $\pm(2)^{\frac{n-1}{2}}$ convient à toutes les bandes impaires du Triangle arithmétique, car on voit qu'elle résulte des 1.re 3.me 5.me & 7.me formules.

Les deux autres $\pm(2)^{\frac{n}{2}}$ & 0 conviennent à toutes les bandes paires du même Triangle, puisqu'elles résultent des 2.me 4.me 6.me & 8.me formules, où il est encore à remarquer que la prémière $\pm(2)^{\frac{n}{2}}$ de ces deux dernières, convient aux bandes paires 2, 6, 10, &c.

&c. & que la ſeconde zéro, convient aux bandes paires 4, 8, 12, &c.

* On voit donc par tout ce qui vient d'être dit, que les quatre ſommes qui réſultent de l'aſſemblage de tous les termes, pris de quatre en quatre, d'une bande perpendiculaire du Triangle arithmétique, ou, ce qui revient au même, que les quatre ſommes formées par l'aſſemblage de tous les termes de la puiſſance n de la quantité $1+1$ ou 2, pris de 4 en 4; que ces quatre ſommes, dis-je, ſont telles, que la différence de la prémière à la troiſième, pour toutes les puiſſances im- * Pag. 34. in 4.

paires, ſera $\pm(2)^{\frac{n-1}{2}}$, & pour toutes les puiſſances paires, que cette différence ſera $\pm(2)^{\frac{n}{2}}$ ou zéro.

Si donc on reprend la quantité

$$2b^n \times \left\{ \begin{array}{l} 1 - \frac{n\times n-1}{1\times 2} + \frac{n\times n-1\times n-2\times n-3}{1.2.3.4} \\ - \frac{n\times n-1\times \ldots n-5}{1.2\ldots 6} + \frac{n\times n-1\times \ldots n-7}{1.2\ldots 8} \\ - \frac{n\times n-1\times \ldots n-9}{1.2\ldots 10} + \frac{n\times n-1\times \ldots n-11}{1.2\ldots 12} \\ - \frac{n\times n-1\times \ldots n-13}{1.2\ldots 14} + \frac{n\times n-1\times \ldots 15}{1.2\ldots 16} \\ - \text{ \&c.} \end{array} \right.$$

dont on a vu que la ſomme devoit fournir la ſolution du Cas irréductible dans la ſuppoſition de $a=b$, ou de $\frac{1}{2}q=V(\frac{1}{27}p^3-\frac{1}{4}qq)$, & que l'on ſubſtitue pour la ſuite ſa valeur

$\pm$

$\pm (2)^{\frac{n-1}{2}}$ qui ſuppoſe que n eſt un nombre impair, on aura $2b^n \times (2)^{\frac{n-1}{2}} = b^n \times (2)^{\frac{n+1}{2}}$, ou en mettant pour n, ſa valeur $\frac{1}{3}$, on aura $\sqrt[3]{b} \times (2)^{\frac{\frac{1}{2}+1}{2}} = \sqrt[3]{b} \times \sqrt[3]{4}$; & en mettant encore pour $\sqrt[3]{b}$, ſa valeur $\sqrt[6]{(\frac{1}{27}p^3 - \frac{1}{4}qq)}$, on aura $\sqrt[3]{[4\sqrt{(\frac{1}{27}p^3 - \frac{1}{4}qq)}]}$. Mais de ce que $\frac{1}{2}q = \sqrt{(\frac{1}{27}p^3 - \frac{1}{4}qq)}$ on tire $q = \frac{1}{3}p\sqrt{(\frac{3}{p})}$; ſi donc on ſubſtitue pour q, cette valeur, on aura $\sqrt{(\frac{3}{p})}$, la racine cherchée eſt donc $\sqrt{(\frac{3}{p})}$.

L'Equation générale eſt $x^3 - px + q = 0$, & dans le * cas préſent eſt $x - px + \frac{1}{3}p\sqrt{(\frac{3}{p})}$, dont la racine, ſelon la formule de Cardan, eſt $\sqrt[3]{[\frac{1}{6}p\sqrt{(\frac{3}{p})} + \sqrt{(\frac{1}{27}p^3 - \frac{1}{27}p^3)}]} + \sqrt[3]{[\frac{1}{6}p\sqrt{(\frac{3}{p})} - \sqrt{(\frac{1}{27}p^3 - \frac{1}{27}p^3)}]} = \sqrt[3]{[\frac{1}{6}p\sqrt{(\frac{3}{p})} + \sqrt{(-\frac{1}{27}p^3)}]} + \sqrt[3]{[\frac{1}{6}p\sqrt{(\frac{3}{p})} - \sqrt{(-\frac{1}{27}p^3)}]} = \sqrt[6]{(\frac{1}{27}p^3)} \times [\sqrt[3]{(1+\sqrt{-1})} + \sqrt[3]{(1-\sqrt{-1})}] = \sqrt{(\frac{3}{p})} \times \sqrt[6]{\frac{1}{2}} \times [\sqrt[3]{(1+\sqrt{-1})} + \sqrt[3]{(1-\sqrt{-1})}]$. & qui par notre formule eſt $\sqrt{(\frac{3}{p})}$.

* Pag. 35. in 4.

EXEMPLE.

La formule générale de notre ſuppoſition, qui

qui eſt $x^3 - px + \frac{1}{3}p\sqrt{(\frac{2}{3}p)} = 0$, étant donc diviſée par $x - \sqrt{(\frac{2}{3}p)} = 0$, il viendra $xx + x\sqrt{(\frac{2}{3}p)} - \frac{1}{3}p = 0$, qui donne pour les deux autres racines $x = -\frac{1}{2}\sqrt{(\frac{2}{3}p)} \pm \sqrt{(\frac{1}{6}p + \frac{1}{3}p)}$, ou $x = -\frac{1}{2}\sqrt{(\frac{2}{3}p)} \pm \sqrt{(\frac{1}{2}p)}$.

Ainſi les trois racines de l'Equation

$$x^3 - px + \tfrac{1}{3}p\sqrt{(\tfrac{2}{3}p)} = 0$$

ſont $x + \sqrt{(\frac{1}{6}p)} + \sqrt{(\frac{1}{2}p)} = 0$

$x + \sqrt{(\frac{1}{6}p)} - \sqrt{(\frac{1}{2}p)}$

$x - \sqrt{(\frac{2}{3}p)}$

toutes trois réelles, inégales & incommenſurables.

Si $p = 12$, l'Equation ſera

$$x^3 - 12x + 8\sqrt{2} = 0,$$

les racines ſeront $x + \sqrt{2} + \sqrt{6} = 0$.

$x + \sqrt{2} - \sqrt{6} = 0$.

$x - 2\sqrt{2} \ldots = 0$.

Si $p = 8\sqrt{5}$, l'Equation ſera

$$x^3 - 8x\sqrt{5} + {}^{32}\sqrt{(\tfrac{1}{3}\sqrt{5})} = 0,$$

les racines ſeront $x + \sqrt{(\frac{4}{3}\sqrt{5})} + \sqrt{(4\sqrt{5})}$.

$x + \sqrt{(\frac{4}{3}\sqrt{5})} - \sqrt{(4\sqrt{5})}$.

$x - 2\sqrt{(\frac{4}{3}\sqrt{5})}$.

* REMARQUE.

* Pag. 36. in 4.

On a vu dans le ſecond des deux Mémoires imprimés ſur cette matière dans le Volume de l'année 1738, p. 346, que de l'Equation générale $x^3 - px + q = 0$, on tire les deux autres $x^3 - dd x + dq = 0$ & $d^3 - 3pd + \sqrt{(4p^3 - 27qq)} = 0$, en ſuppoſant que d eſt la différence de deux quelconques des trois racines renfermées dans l'Equation $x^3 - px + q = 0$.

Cette

Cette Equation, dans le cas préſent, eſt

$$x^3 - px + \tfrac{1}{3}pV(\tfrac{2}{3}p) = 0,$$

dont les trois racines ſont

$$x = V(\tfrac{2}{3}p), x = V(\tfrac{1}{2}p) - V(\tfrac{1}{6}p),$$
$$\& x = -V(\tfrac{1}{2}p) - V(\tfrac{1}{6}p).$$

Les trois différences de ces trois racines ſont $d = V(2p)$, $d = V(\tfrac{3}{2}p) - V(\tfrac{1}{2}p)$, $\& d = -V(\tfrac{3}{2}p) - V(\tfrac{1}{2}p)$,
qui ſont les trois racines de l'Equation

$$d^3 - 3pd + V(4p^3 - 27qq)$$

qui ſe réduit, dans notre cas, à $d^3 - 3pd + pV(2p) = 0$.

Les quarrés de ces trois différences ſont $dd = 2p$, $dd = 2p - pV3$, $dd = 2p + pV3$.

Ces trois valeurs de dd, étant ſubſtituées dans l'Equation $x^3 - ddx + 4q$, qui eſt dans notre cas

$$x^3 - ddx + \tfrac{4}{3}pV(\tfrac{2}{3}p) = 0,$$

il viendra les trois Equations

$$x^3 - x \times (2p) + \tfrac{4}{3}pV(\tfrac{2}{3}p) = 0.$$
$$x^3 - x \times (2p - pV3) + \tfrac{4}{3}pV(\tfrac{2}{3}p) = 0.$$
$$x^3 - x \times (2p + pV3) + \tfrac{4}{3}pV(\tfrac{2}{3}p) = 0.$$

Ces trois nouvelles Equations ſeront encore trois nouvelles formules, dont on aura les trois racines de chacune.

* Pag. 371 in 4. * Les trois racines de la prémière ſont $x = V(\tfrac{2}{3}p)$, $x = V(\tfrac{3}{2}p) - V(\tfrac{1}{6}p)$, $x = -V(\tfrac{3}{2}p) - V(\tfrac{1}{6}p)$.

Les trois racines de la ſeconde ſont

$$x = -V(\tfrac{1}{2}p) - V(\tfrac{1}{6}p).$$
$$x = \tfrac{1}{2} \times [V(\tfrac{1}{2}p) + V(\tfrac{1}{6}p)] + V(\tfrac{3}{2}p - \tfrac{3}{4}pV3).$$
$$x = \tfrac{1}{2} \times [V(\tfrac{1}{2}p) + V(\tfrac{1}{6}p)] - V(\tfrac{3}{2}p - \tfrac{3}{4}pV3).$$

Les

Les trois racines de la troisième sont
$x = V(\frac{1}{2}p) - V(\frac{1}{6}p)$.
$x = \frac{1}{2} \times [V(\frac{1}{6}p) - V(\frac{1}{2}p)] + V(\frac{1}{2}p + \frac{1}{4}pV3)$.
$x = \frac{1}{2} \times [V(\frac{1}{6}p) - V(\frac{1}{2}p)] - V(\frac{1}{2}p + \frac{1}{4}pV3)$.
Car on a vu dans le Mémoire cité, que chacune de ces trois Equations devoit avoir une des trois racines de l'Equation primitive $x^3 - px + \frac{1}{3}pV(\frac{2}{3}p) = 0$.

* THEORIE CHYMIQUE DE LA TEINTURE DES ETOFFES.

* Pag. 38. in 4.

Second Mémoire.

Par Mr. HELLOT (*a*).

DU ROUGE ET DU JAUNE.

DANS le Mémoire que je lus au mois de Juin de l'année dernière, sur l'art de la Teinture, je m'étois proposé de démontrer que la différence des couleurs qu'on nomme de *bon teint*, & de celles qui ne sont que de *petit* ou de *faux teint*, dépendoit en partie de la préparation du sujet qu'on vouloit teindre, & en partie du choix des matières colorantes qu'on employoit ensuite. Je suis obligé, pour plus de clarté, de répéter ici ce que j'ai déja dit, & qu'on peut regarder, à ce que je crois, comme les principes géné-

(*) 20 Mai 1741.

généraux de cet art, que toute la méchanique invisible de la Teinture consiste à dilater les pores du corps à teindre, à y déposer des particules d'une matière étrangère, & à les y retenir, de manière que ni l'eau de la pluye, ni les rayons du Soleil, ne puissent les en faire sortir ; à choisir des particules colorantes d'une telle ténuité, qu'elles soient retenues, suffisamment enchâssées, dans les pores du sujet, ouverts par la chaleur de l'eau bouillante, puis resserrés par le froid, & de plus, enduits de l'espèce de mastic que laissent dans ces pores les sels choisis pour les préparer. J'ajoutai aussi que les couleurs n'étoient de faux teint, que parce qu'on ne préparoit pas suffisamment le sujet, en sorte que les particules colorantes n'étant que déposées sur la surface naturellement trop lisse des corps, ou dans des pores dont la capacité n'étoit pas suffisante pour les recevoir, il étoit impossible que le moindre choc ne les en détachât.

Il est vrai qu'il y a des matières, le bois de Brésil, par * exemple, dont les parties colorantes, appliquées sur une étoffe non préparée, la font paroître d'un rouge assez beau les premiers jours; mais ce rouge se ternit & s'efface à l'air de telle sorte, qu'on ne soupçonneroit pas, au bout de quelques mois, que cette étoffe eût été teinte de cette couleur. De cette expérience, plusieurs fois répétée, on a conclu que ce bois, & en général presque tous les bois de teinture, étoient de faux teint, & en conséquence il a été défendu aux Teinturiers du bon teint de

* Pag. 39. in 4.

s'en

s'en ſervir. Mais il ne ſeroit peut-être pas impoſſible de faire voir que le défaut qu'on reproche à ces bois, d'ailleurs fort utiles dans la teinture des étoffes de bas prix, ne doit être imputé qu'à ce que la manière de les mettre en uſage eſt encore ignorée, & que ces bois pourroient être employés preſque auſſi utilement dans le bon teint, puiſqu'on peut tirer de celui de Fernambouc une couleur rouge beaucoup plus belle que les rouges de Garence, & que cette couleur, que j'ai expoſée à l'air & à la pluye pendant trois mois de ſuite de l'hiver dernier, n'y a cependant rien perdu de ſon rouge, & s'y eſt ſeulement falie, peut-être beaucoup moins que n'auroit fait l'écarlate la mieux teinte.

Communément on admet pour couleurs de bon teint toutes celles qui, expoſées au Soleil & au ſerein pendant douze jours complets, ne changent point, ou qui prennent une teinte un peu plus foncée ſans perdre leur nuance principale. Toute couleur au contraire qui, pendant le même eſpace de tems, s'éclaircit trop, ſe décharge & change, eſt réputée de mauvais teint. Mais comme cette épreuve, la ſeule véritable, & qui ſeule devroit ſuffire, ne peut être miſe en uſage dans les cas où il faut juger ſur le champ ſi une étoffe, expoſée en vente dans une Foire ou ailleurs, eſt de bon teint, au cas que ſon prix l'exige, il a fallu trouver des moyens de lui faire perdre, en peu de minutes, tout ce qu'elle perdroit étant expoſée pendant douze ou quinze jours au Soleil. Il y a dans le Réglement de Mr. Colbert ſur les Teintures, quelques mé-

thodes prescrites pour les éprouver. * Cependant l'expérience ayant fait connoître que ces méthodes étoient insuffisantes pour certaines couleurs, feu Mr. du Fay a travaillé longtems pour en trouver qui fussent ou plus générales ou plus sûres; & c'est d'après un très grand nombre d'expériences, qu'il a faites avec beaucoup de soins, qu'on a rédigé la nouvelle instruction sur ces sortes d'épreuves, auxquelles on a donné le nom de *Débouillis*. Elle se trouve imprimée à la suite du Réglement de 1737, sur les Teintures.

* Pag. 40. in 4.

Quelques-uns de ces débouillis se font par le Savon, d'autres par l'alun, d'autres par le Tartre rouge, d'autres enfin par le Tartre rouge & l'Alun mêlés ensemble. Mais comme des règles générales, pour de pareilles épreuves, doivent être sujettes à bien des exceptions, ou qu'on n'a pu prévoir, ou qui, ayant été prévues, n'ont pu être détaillées sans courir le risque de faire naître de la confusion & des sujets de contestations sans nombre, il est clair que ces règles, données comme trop générales, sont aussi trop rigoureuses dans plusieurs cas, où des couleurs claires demanderoient des sels moins actifs que des couleurs bien chargées, qui peuvent perdre une quantité considérable des particules qui les teignent, sans qu'on y apperçoive des changemens fort sensibles. Il auroit donc fallu prescrire un débouilli presque pour chaque nuance; ce qui étoit impossible, vu leurs variétés. Ainsi l'Air & le Soleil sont la véritable épreuve; & toute couleur qui leur résiste pendant un certain tems, ou qui y acquiert ce que les Teinturiers nom-

ment du *fond*, doit être réputée de bon teint, quand même elle changeroit beaucoup aux débouillis prescrits dans la nouvelle instruction. L'Ecarlate en est un exemple: comme le Savon emporte entierement cette couleur, on l'a soumise à l'épreuve de l'Alun de Rome; & quand elle est de pure Cochenille, elle y doit prendre une couleur pourpre. Cependant si on expose de l'écarlate au Soleil, elle y perd à la vérité son vif, & devient plus foncée, mais cette nuance foncée n'est pas celle que l'Alun lui donne. Ainsi les débouillis ne peuvent pas, dans * ce cas & dans plusieurs autres, être substitués à l'action de l'air & du Soleil, quant à la parité de l'effet. J'ai cru devoir commencer par ce que je viens de lire, avant que de décrire les procédés qui donnent aux étoffes la couleur rouge, afin qu'on sût d'avance ce que c'est qu'une couleur de bon teint chez les Teinturiers.

* Pag. 41. in 4.

La couleur rouge étant une des cinq couleurs primitives de l'art de la Teinture, & l'une des trois avec lesquelles on peut faire méchaniquement presque toutes les couleurs, à l'exception du noir, elle devoit suivre le bleu, dont j'ai traité dans mon prémier Mémoire, & être suivie du jaune par lequel je finirai celui-ci, où je mettrai le moins de détails ennuyeux qu'il me sera possible.

Les matières qu'on employe dans l'usage ordinaire, pour faire les rouges de bon teint, sont la racine de Garence & le Kermès. Pour les rouges de feu, dits écarlate, & pour les pourpres & cramoisis, on se sert des par-

ties colorantes de la Gomme-lacque, de la Cochenille mesteque ou cultivée, & quelquefois de la Cochenille sylvestre, qui ne fait pas si beau, dont il faut au moins quatre parties pour faire l'effet d'une seule de mesteque, & qui par conséquent n'est pas beaucoup en usage. On tire encore des rouges assez beaux du *Coccus Polonicus*, autre espèce de petit insecte dont on faisoit autrefois un grand commerce en Pologne, mais dont l'effet n'est pas comparable à celui de la Cochenille. Quant à la Pérelle, l'Orseille des Canaries, préparées, les bois de Brésil, de Sainte-Marthe, de Fernambouc & autres, les rouges qu'ils donnent, en suivant les méthodes consacrées par la routine de l'ouvrier, sont souvent fort beaux, mais de peu de durée, ou parce que leur couleur est trop volatile pour ne pas s'évaporer à l'air, ou parce qu'on n'a pas encore trouvé, comme je l'ai dit, le moyen de la fixer sur les étoffes. Le Roucou, le Safran bâtard bien dégorgé, donnent aussi de fort beaux rouges, mais qui ne résistent pas plus que les précédens. Ainsi l'emploi de ces drogues a été prohibé dans le bon teint.

* Pag. 42. in 4. * La Racine de Garence ou de *Rubia Tinctorum*, est la seule partie de cette plante qui serve à la Teinture. De tous les rouges, c'est le sien qui est le plus ténace, quand il est appliqué sur une Laine bien dégraissée, puis préparée par les Sels avec lesquels on l'a fait bouillir pendant deux ou trois heures, sans quoi ce rouge, presque inaltérable après cette

cette préparation du ſujet, ne réſiſteroit pas plus aux épreuves que les rouges des autres ingrédiens de faux teint. C'eſt ce qui prouve ce que j'ai déja dit, que les pores de la laine doivent être non ſeulement bien nettoyés de la graiſſe ou tranſpiration de l'animal, qui peut y être encore reſtée, malgré le dégraiſſage ordinaire, qui ſe fait dans trois parties d'eau & une partie d'urine, mais encore qu'il faut que ces mêmes pores ſoient enduits d'une couche de quelques Sels que j'ai nommé *durs*, dans mon prémier Mémoire, parce qu'ils ne ſe calcinent point à l'air, & que l'eau de la pluye ni l'humidité de l'air ne peuvent les diſſoudre. Tel eſt le Tartre blanc ou rouge, ou le criſtal de Tartre, dont on met pour l'ordinaire un quart ou un tiers dans le bouillon préparant, avec deux tiers ou trois quarts d'Alun.

La racine de Garence la plus belle, vient ordinairement de Zélande, où l'on cultive cette plante dans les Iſles de Tergoes, Zirikzée, Sommerdyck & Thoolen: celle de la prémière de ces Iſles eſt eſtimée la meilleure. Le terroir en eſt argilleux, gras & un peu ſalé. Les terres qu'en général on préfère pour cette culture, ſont les terres neuves qui n'ont ſervi auparavant qu'à des pâturages. Les Zélandois ont obligation de la culture de cette plante & du grand commerce qu'ils font de ſa racine, aux Réfugiés de Flandres qui la leur ont portée.

On la connoît dans le commerce ſous les noms de *Garence-grappe*, de *Garence robée* & de *Garence non-robée*: c'eſt pourtant la même

racine ; toute la différence pour la qualité, eſt que la grappe ou robée ſe prépare avec la racine dépouillée de ſon écorce, & que la non robée contient cette écorce & les petites racines qui ſortent de la racine principale.

* Pag. 43. in 4. * L'une & l'autre ſe fabriquent par un ſeul & même travail, que je ne détaillerai point ici, pour ne pas allonger inutilement ce Mémoire. Il conſiſte à trier les plus belles racines pour la prémière ſorte, à les faire ſécher avec de certaines précautions, à les moudre, à en ſéparer l'écorce au moulin, & à conſerver le milieu de la racine moulue dans des tonneaux, où on la laiſſe deux ou trois ans, parce qu'après ce tems elle eſt meilleure pour la teinture qu'elle ne l'auroit été en ſortant du moulin. Si la Garence n'étoit pas enfermée de la ſorte, elle s'éventeroit, & la couleur en auroit moins de vivacité. Elle eſt d'abord jaune dans le tonneau, mais elle rougit & brunit en vieilliſſant. Il faut, pour l'uſage de la teinture, la choiſir d'une couleur de Safran, en mottes les plus fermes, & d'une odeur forte, qui cependant ne ſoit pas deſagréable. On la cultive auſſi aux environs de Lille en Flandres & dans quelques endroits du Royaume où l'on a reconnu qu'elle croiſſoit naturellement.

Les Garences qu'on employe dans les Indes orientales & dans le Levant pour la teinture des Cotons, ſont un peu différentes de celle de ce païs. On les nomme *Chat* à la Côte de Coromandel, où cette racine eſt apportée des Bois de la Côte de Malabar: c'eſt le *Chat ſauvage*. Le cultivé vient de

Vaour

Vaour & de Tuccorin, mais le plus estimé de tous est le *Chat de Perse*, qu'on nomme *Dumas*. On recueille aussi sur la Côte de Coromandel la racine d'une autre plante nommée *Raye de Chaye*, ou *Racine de couleur*. C'est une racine longue & menue, qui donne au Coton une belle couleur rouge, lorsqu'il a reçu toutes les préparations qui doivent précéder sa teinture & la suivre. On cultive à Kurder, au voisinage de Smyrne, & dans les campagnes d'Ak-hissar & de Yordas, à trois petites journées de la même Ville, une Garence qu'on nomme dans le païs *Chioc-boya*, *Ekme*, *Hazala*. C'est de toutes les Garences la meilleure pour la teinture rouge, selon les épreuves qui en ont été faites. Aussi est-elle beaucoup plus estimée dans le Levant que celle de Zélande que les Hollandois y portent. Cette même Garence * est nommée par les Grecs modernes *Lizari*, & par les Arabes *Fouoy*. Il y a encore une autre sorte de Garence naturelle au Canada, connue sous le nom de *Tyssavoyana*: c'est une racine extrêmement menue, qui fait à peu-près le même effet que notre Garence d'Europe.

* Pag. 44. in 4

Pour teindre un drap blanc bien dégraissé, en rouge de Garence, on le fait bouillir pendant trois heures au moins dans une chaudière, où l'on a mis la quantité d'eau nécessaire, avec 4 ou 5 onces d'Alun de Rome, 1 ou 2 onces de Tartre crud pour chaque livre de drap, & environ un quinzième d'eau sure, qui est une décoction de son de Froment qu'on a laissé aigrir. Après l'avoir retiré de la chaudière

dière, on l'exprime légerement, & on le porte tout humide dans un lieu frais, où on le laisse sept à huit jours, afin que les sels ayent le tems d'agir dessus, & de préparer les pores de la Laine à recevoir la teinture. Ce tems étant expiré, on lave ce drap pour emporter les saletés superficielles que le Tartre pourroit y avoir laissées; car les sels qu'on employe en teinture ne sont jamais les plus purs: les Ouvriers sont trop avides de gain pour ne pas choisir ceux qui leur coutent le moins. Pour teindre ce drap garni de sels, on prépare un nouveau bain d'eau nette, & lorsque cette eau est seulement tiède, ou qu'on peut encore y tenir la main, on y jette une demi-livre de la plus belle Garence-grappe pour chaque livre de drap, on la brouille bien dans la chaudière; quand on s'apperçoit qu'elle a donné sa teinture à l'eau, qui doit toujours rester entre le tiède & le bouillon, on y plonge le drap, que l'on roule sans discontinuer, sur un rouet bas, assujetti au dessus de la chaudière, afin que la couleur prenne uniment. Sans cette agitation continuelle, l'étoffe seroit teinte inégalement, & l'on y verroit des places de différentes couleurs. Lorsque l'eau du bain ne paroît plus colorée, ou qu'elle n'a plus qu'une couleur de paille, c'est une marque que toute la teinture de la Garence s'est appliquée sur le drap: alors on augmente le feu pour faire bouillir cette eau pendant quelques minutes; ce qui achève d'assûrer la teinture * sur l'étoffe, parce que la simple chaleur de l'eau tiède n'auroit pas été suffisante pour la parfaite dissolution du

* Pag. 45. in 4.

Tar-

Tartre crud, resté adhérent aux fibres de la Laine.

Ces rouges de Garence ne sont jamais beaux comme ceux du Kermès, & le sont beaucoup moins que ceux de la Gomme-lacque ou de la Cochenille; mais ils coutent peu, & par conséquent on s'en sert pour les étoffes communes, dont le bas prix ne pourroit pas supporter celui d'une teinture plus chère. Tous les rouges de l'Infanterie & de la Cavalerie sont ordinairement des rouges de Garence, qu'on rend plus vifs quelquefois en les falsifiant, malgré les défenses, avec des drogues de petit teint.

J'ai déja dit que la Garence employée sans avoir passé les étoffes au bouillon d'Alun & de Tartre, leur laisse sa couleur rouge; mais elle la donne mal unie, & de plus elle n'a aucune solidité. Ce sont donc les sels qui en assûrent la teinture. Ainsi la question est de savoir si c'est simplement en dérochant, pour ainsi dire, les pores de la Laine, c'est-à-dire, en ôtant les restes de la transpiration huileuse du Mouton, qu'on les prépare à recevoir plus immédiatement les particules colorantes de la racine, ou bien si une portion de ces sels, sur-tout de celui des deux qui ne peut être emporté même par l'eau tiède, y reste pour happer, saisir & mastiquer ensuite l'atome colorant dans les pores de la Laine, ouverts & dilatés par la chaleur de l'eau pour le recevoir, & resserrés ensuite par le froid pour le retenir. Pour déterminer ceux qui seroient de la prémière opinion, il n'y a qu'à substituer à

l'Alun & au Tartre crud quelque ſel alkali, comme Potaſſe, leſſive clarifiée de Cendres ordinaires, ou autre ſel lixiviel pur, mis en proportion convenable pour ne pas fondre la Laine, & enſuite paſſer l'étoffe dans un bain de Garence, le drap en ſortira coloré, mais cette couleur n'aura aucune ſolidité; la ſeule eau bouillante en emportera plus des trois quarts. Or on ne peut pas dire qu'un ſel alkali fixe ſoit incapable de dérocher les pores de la Laine de leur ſuain ou graiſſe de Mouton, puiſque les ſels * lixiviels ſont employés avec un ſuccès connu, dans tous les cas où il s'agit d'ôter à une étoffe, de quelque genre qu'elle ſoit, la graiſſe qui l'a tachée, & que l'eau ſeule n'enleveroit pas, puiſqu'avec cette graiſſe étrangère à l'étoffe & le ſel alkali il ſe fait une eſpèce de ſavon que l'eau emporte enſuite aiſément. De plus, prenez un morceau de drap teint en rouge de Garence ſelon la méthode ordinaire du bon teint, faites-le bouillir quelque tems dans la ſolution du ſel alkali fixe mis en petite doſe, vous détruirez auſſi la couleur, parce que l'alkali fixe attaquant les petits atomes de criſtal de Tartre ou de Tartre crud, qui tapiſſent les pores des fibres de la Laine, il s'en compoſe un Tartre ſoluble que l'eau diſſout, comme on le ſait, très aiſément, & par conſéquent les pores s'étant ouverts dans l'eau chaude de cet eſſai, l'atome colorant en eſt ſorti avec l'atome ſalin qui le maſtiquoit. Si on lave ce drap dans de l'eau froide, on voit le ſurplus de la couleur s'y délayer, & il reſte d'une couleur demi-fauve ou ſale.

* Pag 46. in 4.

Si,

Si, au-lieu de Sel alkali ſimple, on ſe ſert de Savon; qui eſt un ſel alkali mitigé par l'huile, & qu'on y faſſe bouillir pendant quelques minutes un autre morceau de drap teint comme le précédent, le rouge en deviendra plus beau, parce que l'alkali enveloppé d'huile, n'a pu attaquer le ſel acide végétal du Tartre crud, & l'ébullition n'a fait que détacher les particules colorantes mal enchâſſées: leur nombre diminuant, ce qui en reſte, doit donner une couleur moins chargée & plus claire.

J'ajouterai pour ſurcroît de preuves de l'exiſtence actuelle des ſels dans les pores d'une Laine teinte en rouge de Garence, que le plus ou le moins de Criſtal de Tartre donne des variétés infinies, non ſeulement de nuances, mais même de couleurs, avec cette ſeule racine; car ſi l'on diminue la doſe de l'Alun, & qu'on augmente celle du Tartre, on a un rouge canelle, & même ſi l'on ne met dans le bouillon que du Tartre ſeul, on perd le rouge, & l'on n'a que du canelle foncé, ou couleur de fauve ou de racine, mais de très bon * teint, parce que le Tartre crud, qui eſt un ſel acide, a tellement diſſout la partie qui auroit coloré en rouge, qu'il n'en eſt reſté qu'une très petite quantité avec les fibres ligneuſes de la racine, laquelle alors rentre dans la claſſe des racines communes, qui pour l'ordinaire ne donnent qu'une couleur fauve, plus ou moins foncée, ſelon la quantité qu'on employe. Il ſera prouvé, dans la ſuite de ce Mémoire, que l'acide qui rend les rouges plus vifs, les diſſout ſi l'on en met

* Pag. 47. in 4.

trop, & les diviſe en des particules d'une ſi grande petiteſſe, qu'elles échappent à la vue. Si, au-lieu de Tartre, qui eſt un ſel dur, on employe dans le bouillon avec l'Alun un ſel aiſément diſſoluble, tel que le Salpètre, pour préparer l'étoffe à recevoir la teinture de la Garence, la plus grande partie de ſon rouge devient inutile; il diſparoît ou ne s'applique pas, & l'on n'a qu'un canelle, à la vérité fort vif, mais qui ne réſiſte pas, parce que le Salpètre ſe rediſſout trop aiſément dans l'eau, où l'on fait dégorger l'étoffe après qu'elle eſt teinte.

Qu'à la place de ces deux ſels on ſe ſerve de Sel de Glauber, on a une vilaine couleur fauve, qui ne tient ni à l'air ni aux autres épreuves, parce que ce ſel ſe diſſout trop facilement & ſe calcine de même.

Les ſels alkalis volatils ou urineux qui développent de certaines plantes, telles que la Pérelle, l'Orſeille des Canaries & d'autres *Lichens*, un fort beau rouge qu'on n'y auroit pas ſoupçonné auparavant, développent auſſi le rouge de la Garence, mais en même tems ils lui communiquent leur volatilité, en ſorte que lorſque j'ai voulu employer de la Garence que j'avois préparée comme on prépare l'Orſeille, avec de l'Urine fermentée & de la Chaux vive, je n'ai eu que des couleurs de noiſette, plus ou moins claires, mais qui ſont ſolides, parce qu'il n'étoit entré dans le bain que la petite portion du volatil urineux qui humectoit la Garence: que l'ébullition a ſuffi pour le faire évaporer, & que d'ailleurs le drap étoit ſuffiſamment garni des ſels du bouil-

bouillon, fait à l'ordinaire, pour retenir ce qui étoit resté des parties colorantes de cette racine.

* Quand on applique un rouge pur, celui de la Cochenille, par exemple, sur un drap précédemment teint en bleu, & ensuite préparé par le bouillon de Tartre & d'Alun pour recevoir ce rouge, on a un pourpre ou un violet, à proportion de la quantité de bleu, ou de la quantité de ce rouge pur. Le rouge de la Garence ne fait pas le même effet, parce que ce n'est pas un rouge pur comme celui de la Cochenille, & qu'ainsi que je l'ai dit plus haut, il est altéré par le fauve, couleur propre aux fibres ligneuses de cette racine comme aux fibres ligneuses de presque toutes les autres racines communes. Ainsi ce rouge sali par le fauve, fait sur le bleu une couleur de café ou de marron, plus ou moins foncé suivant l'intensité précédente du bleu appliqué le prémier. Si on veut que ce café ou ce marron ait un reflet pourpré, il faut nécessairement y employer un peu de Cochenille pour le bon teint, & un peu d'Orseille ou de bois de Brésil pour le petit teint. * Pag. 48. in 4.

C'est afin d'éviter ce fauve des fibres ligneuses de la racine, que les Teinturiers qui font les plus beaux rouges de Garence, ont grand soin de n'employer le bain qu'à tiède, & de retirer l'étoffe trois ou quatre minutes après qu'il a commencé à bouillir; car pour peu que l'eau bouille davantage, la Garence rend un teint considérablement plus terne, parce qu'alors la chaleur de l'eau est assez forte pour que les particules qui colorent en fauve,

fauve, ſe détachent & s'appliquent avec les particules rouges. On évlteroit cet inconvénient, ſi dans le tems que la racine de Garence eſt encore fraiche, on pouvoit trouver le moyen de ſéparer aiſément du reſte de cette racine le cercle rouge qui eſt au deſſous de ſa pellicule brune, & qui entoure la moelle du milieu: mais ce travail augmenteroit trop le prix de cet ingrédient; & comme ce qu'on en ſépareroit ainſi avec beaucoup de patience, ne donneroit jamais un rouge auſſi beau que le rouge de la Cochenille, il paroît aſſez inutile de l'eſſayer en grand. Tout au plus pourroit-on le tenter pour teindre en rouge les Cotons dont le prix pourroit porter les fraix de cette ſéparation.

* Pag. 49. in 4. * La Garence s'employe avec la Cochenille pour faire les demi-écarlates: il en ſera parlé à l'article de l'emploi de cet inſecte. Je finirai celui-ci par une expérience qui m'a donné un pourpre aſſez beau ſans employer de Cochenille, & ſans que le drap eût été d'abord teint en bleu. J'ai fait bouillir un morceau de drap blanc, peſant demi-once, avec 10 grains d'Alun de Rome & 6 grains de Criſtal de Tartre. Au bout d'un quart d'heure je l'ai retiré, exprimé & laiſſé refroidir; puis j'ai ajouté au même bain 24 grains de Garence-grappe: après qu'elle a eu fourni ſon teint à cette eau encore empreinte des ſels, j'y ai fait tomber 20 gouttes d'une diſſolution de Biſmuth faite dans parties égales d'eau & d'eſprit de Nitre, puis j'y ai replongé le drap. Au bout de demi-heure je l'ai retiré, exprimé & lavé; il étoit d'un cramoiſi

preſ-

presque aussi beau que s'il eût été fait avec de la Cochenille, & même il avoit assez de fond ou assez de couleur unie pour rester en cet état. Cependant, pour voir quelle seroit la différence en augmentant la teinte, je le replongeai dans le même bain, je continuai de le faire bouillir encore un quart d'heure, & je l'eus d'un pourpre assez vif. Ce pourpre, qui est une découverte en teinture, & qui fournit à la Chymie des conséquences dont il sera parlé dans un autre article de ce Mémoire, ayant été éprouvé par le débouilli de l'Alun, s'y avive & s'embellit; & à celui du Savon, il reste d'un rouge beaucoup plus beau que les rouges ordinaires de Garence.

Si je garde pendant plusieurs jours le drap humecté de son bouillon de Tartre & d'Alun, qu'ensuite je le teigne dans un bain de Garence simple & sans sels, selon la méthode ordinaire, jusqu'à ce qu'il ait pris une couleur canelle vive, & qu'ensuite j'ajoute à ce bain de la même dissolution de Bismuth, je n'aurai qu'une couleur de marron & point de pourpre; ce qui fait voir combien il faut être exact en décrivant les procédés de Teinture, & que c'est par ce défaut d'exactitude que tous les Livres qu'on a publiés sur cet art, ont été jusqu'à présent inutiles, parce qu'on a négligé d'y * indiquer des circonstances de manipulation absolument nécessaires pour réussir dans la couleur qu'on y cherche. Dans cette seconde expérience le drap a pris trop de sels, ils ont peut-être séjourné trop longtems dessus, & dans la teinture il n'y en avoit pas, & * Pag. 50. in 4.

& principalement d'Alun, qui pût précipiter sa terre avec le Bismuth sur le teint de la Garence, précipitation qui s'opère par l'adstriction de cette racine. Je me suis peut-être trop étendu sur la pratique des teintures que l'on fait avec la Garence, mais j'ai cru devoir le faire pour être plus court dans les articles qui suivent.

Le Kermès est une Gale-insecte qui croît, qui vit & qui multiplie sur l'*Ilex aculeata cocci glandifera*. C.B.P. On le trouve dans les Garrigues des environs de Vauvert, de Vendemian & de Narbonne, mais en plus grande quantité en Espagne, du côté d'Alicante & de Valence. Les paysans du Languedoc le viennent vendre tous les ans à Montpellier & à Narbonne, aussi-tôt qu'ils en ont fait la récolte. Ceux qui l'achètent pour l'envoyer à l'étranger, l'étendent sur des toiles, & ont soin de l'arroser avec du Vinaigre pour tuer des vermisseaux qui sont quelquefois dedans, & qui produisent une poudre rouge, qu'en Espagne sur-tout, on sépare de la coque, après l'avoir laissé sécher, en la passant par un tamis. On en fait ensuite de grosses balles, & on met au milieu de chacune, dans un sac de peau, de cette poudre, au *prorata* de la quantité que toute la partie a produite, afin qu'en vendant les balles à différens particuliers, chacun ait sa portion de cette poudre. J'ai cherché de cette poudre à Paris, mais je n'en ai pu trouver chez aucun Marchand. On envoye ordinairement ces balles à Marseille, d'où on les fait passer dans le Levant

sant, principalement à Alger & à Tunis, où l'on assure qu'on fait un grand usage du Kermès dans la teinture.

Cet insecte, que quelques Teinturiers qui s'en servent encore, appellent *graine*, parce qu'il en a la figure, a servi autrefois à faire cette couleur rouge qu'on appelloit *Ecarlate de France*. Les draperies rouges des anciennes Tapisseries * sont teintes avec cet ingrédient, & leur couleur, qui dans quelques Tapisseries a jusqu'à 200 ans d'ancienneté, n'a presque rien perdu de sa vivacité. On connoit à présent cette couleur sous le nom d'*Ecarlate de Venise*, parce qu'elle y est extrêmement en usage, & qu'on y en fait plus qu'en aucun autre endroit de l'Europe. Le gout en a passé en France & dans la plupart des autres païs, parce qu'elle a effectivement moins de feu, & qu'elle est plus brune que l'écarlate moderne à laquelle on est accoutumé; mais elle a sur elle l'avantage de se soutenir plus longtems, & de n'être point tachée par la boue & par les liqueurs acres.

* Pag. 51. in 4.

Voici de quelle manière on doit faire cette écarlate de Graine, qui n'est plus guère en usage que pour les Laines destinées aux tapisseries. On commence par *ébrouer* la Laine filée, c'est-à-dire, que pour 20 livres, on met dans la chaudière un demi-boisseau de Son, enfermé dans un sac, avec la quantité d'eau nécessaire pour que cette Laine y soit bien abreuvée; on la fait bouillir une demi-heure, après quoi on la retire de l'eau, on l'exprime, ou on la laisse égouter: pendant ce tems-là on prépare le bouillon, qui est com-

composé d'environ un quart d'eau sure & de trois quarts d'eau de rivière, dans laquelle on met 4 livres d'Alun de Rome & 2 livres de Tartre rouge. Quand ce bain est bouillant, on y plonge les écheveaux de Laine, les tournant de tems en tems sur les bâtons qui les enfilent, & au bout de deux heures on les lève, & les ayant exprimés foiblement, on les enferme dans un sac de toile qu'on porte à la cave, où on les laisse cinq ou six jours, comme on a fait l'étoffe préparée pour le rouge de Garence. Le sixième jour on prépare un nouveau bain d'eau de rivière la plus claire, & lorsqu'elle commence à être tiède, on y jette 12 onces de Kermès pulvérisé, pour chaque livre de Laine, au cas qu'on veuille une écarlate bien pleine ou bien fournie de couleur. Si le Kermès étoit trop vieux, il en faudroit au moins livre pour livre. Quand le bain commence à bouillir, on y met la Laine, qui doit être encore humide: en cas qu'on l'eût laissé sécher, * il faudroit l'humecter de nouveau dans de l'eau tiède; ce qui est une règle générale pour toutes les couleurs, parce que si on mettoit les Laines ou les étoffes, sèches, dans les bains de teinture, jamais elles ne prendroient la couleur également. Après que la Laine aura resté une bonne heure dans ce bain, où l'on doit avoir tourné & retourné les écheveaux autour de leurs bâtons, on la laissera égouter, on l'exprimera & on la lavera en eau courante. Le Teinturier peut profiter du reste de son bain encore coloré, ce qui s'appelle une *faite*, & y teindre d'autres Laines

* Pag. 52. in 4.

nes préparées par le bouillon des sels comme les précédentes, en des couleurs qui feront des nuances dégradées de la prémière. On peut donner un peu plus d'éclat à cette couleur, qui est rouge de sang, en passant la Laine dans un bain d'eau plus que tiède, où l'on a fait fondre une petite quantité de Savon. A la vérité, le Savon la *rose* un peu, c'est-à-dire, lui donne un petit œil tirant sur le cramoisi, mais elle en est plus belle. L'Eau-forte mise en petite quantité sur le bain de Kermès, ou encore mieux la Composition pour l'écarlate, dont il sera parlé ci-après, rend la couleur encore un peu plus agréable, mais alors elle est sujette à tacher à la boue.

Ce qui rend le rouge de Kermès aussi solide que celui de la Garence, c'est qu'il est appliqué sur une Laine préparée de même par des sels qui résistent à l'action de l'air & du Soleil: c'est aussi vraisemblablement parce que cet insecte s'étant nourri de la sève d'un arbrisseau astringent, a conservé cette propriété de donner plus de ressort aux parois des pores de la Laine pour se resserrer plus vite & plus fortement, quand elle sort de l'eau bouillante & qu'on l'expose à l'air froid. Que ce soit par cette raison, ou parce qu'il se fait avec les astringens une précipitation de la terre de l'Alun, j'ai remarqué que toutes les racines, les écorces, les fruits & les autres matières qui ont quelque adstriction, donnent toutes des couleurs de bon teint, en les employant avec l'Alun & le Tartre crud. Il sera encore parlé de cette précipitation dans l'article de la Cochenille.

* On

* Pag. 53. in 4. * On peut faire une écarlate moins brillante que celle de la Cochenille pure, en mettant dans le bain moitié Kermès, moitié Cochenille, & ajoutant un peu de Compoſition.

La couleur en eſt plus ſolide que celle de la Cochenille ſeule, mais auſſi elle n'eſt pas ſi belle. C'eſt cette couleur qu'on nomme *Ecarlate demi-graine*. La plupart des Teinturiers n'étant plus dans l'uſage d'employer le Kermès, lui ſubſtituent la racine de Garence, qui leur coute moins, lorſqu'ils ont des demi-écarlates à teindre.

En employant le Kermès ſeul avec la Crême de Tartre & la Compoſition, ſans ajouter d'Alun, on a eu un ſeul bain un canelle vif, au-lieu d'un rouge, par la raiſon ci-devant dite, que les acides réduiſent les rouges en parties ſi ténues, que la plupart échappent à la vue. Mais ſi on paſſe ce canelle dans un bain d'Alun, on fait reparoitre une partie de ce rouge.

Avec la Crême de Tartre, la Compoſition & l'Alun, ce dernier mis en plus grande quantité que les deux autres, le Kermès donne une couleur de lilas.

Si à l'Alun & au Tartre on ſubſtitue le Tartre vitriolé, & qu'on ajoute la Compoſition, on a un gris d'agathe, dans lequel à peine apperçoit-on un peu de rouge, parce que l'acide de la Compoſition a trop diviſé le rouge de l'ingrédient colorant, & que le Tartre vitriolé ne contenant point la terre de l'Alun, n'a pu raſſembler ſuffiſamment d'atomes rouges. Mais ces gris d'agathe tiennent aux épreuves, parce que le Tartre vitriolé eſt

un

un sel dur, qui, comme le Tartre crud, ne se calcine point aux rayons du Soleil, & ne peut être dissout par l'eau de la pluye.

Le Sel de Glauber employé avec le Kermès, détruit entierement son rouge, & donne un gris terreux qui ne tient pas aux épreuves, parce que ce sel ne résiste, ni à l'eau, qui le dissout très vite, ni aux rayons du Soleil, qui le réduisent aisément en poussière.

Le Vitriol vert & le Vitriol bleu, substitués séparément à l'Alun, mais employés avec le cristal de Tartre, détruisent * pareillement ou voilent la couleur rouge du Kermès par leurs parties métalliques. Dans ces deux expériences, le Kermès agit comme le feroit la Noix de galle ou le Sumach, & par conséquent il précipite le Fer du Vitriol vert, qui teint le drap en gris-brun, & le Cuivre du Vitriol bleu, qui teint le sien en olivâtre. Quand à la place du Vitriol bleu je mets une dissolution de Cuivre dans l'Eau-forte, j'ai aussi une couleur olivâtre; ainsi la précipitation du métal est suffisamment démontrée. * Pag. 54. in 4.

Le Vitriol blanc de Goslar, dont la base n'est pas encore exactement connue, étant employé avec le cristal de Tartre, change le rouge du Kermès en violet; & si à ce Vitriol blanc je substitue la teinture rougeâtre, extraite de la mine de Bismuth par le moyen de l'Eau-forte & ensuite par le Sel commun, ce qui fait l'Encre sympathique singulière sur laquelle j'ai donné un Mémoire en 1737, j'ai un violet semblable, seulement un peu plus foncé. Cette identité de couleur met sur la voye pour trouver la base du Vitriol blanc.

Car

Car comme la teinture de la mine de Bismuth, qui donne l'Encre sympathique bleue, ne fait cet effet que parce qu'elle contient la matière bleue du Smalt & une petite portion de Bismuth, il est très vraisemblable que le Vitriol blanc qui, avec le Kermès, donne un violet à peu près semblable, ne fournit cette teinte bleue au rouge du Kermès que parce qu'il contient aussi une certaine quantité de ce Smalt & de Bismuth, que l'acide sulfureux, vague dans les entrailles de la terre, a extraite de cette mine; & l'on a d'autant plus de raison de le croire, que tout le Vitriol blanc qui vient de Goslar, est tiré d'une Mine qui fournit du Plomb, de l'Arsénic, du Bismuth & plusieurs autres matières dont les récrémens, fondus ensuite avec le Sable & un Sel alkali, se vitrifient en une masse bleue qu'on nomme le *Safre*. Pour augmenter encore le vraisemblable de ces conséquences, j'ai fait un essai de teinture avec l'Alun, la crême de Tartre & le Kermès; j'ai ajouté au bain une certaine quantité de dissolution de Bismuth, & j'ai eu un violet encore plus vif que le violet donné par l'Encre sympathique.

* Pag 55. in 4. * Toutes les fois qu'on employe avec le Kermès des acides mis en trop grande quantité, soit acide du Vitriol, du Nitre ou du Sel commun, le jus de Citron ou le Vinaigre, même l'Eau sure, on fait disparoître, comme je l'ai déja dit, le rouge des particules colorantes, & l'on n'a que des canelles vifs, ou des canelles tirans sur l'aurore. Les sels alkalis fixes ne détruisent pas de même ce rouge, mais ils le rosent & le salissent, en-

sorte

ſorte que le drap ſe trouve teint d'une couleur de lilas terne.

Ce ſeroit trop allonger ce Mémoire que de décrire ſéparément les réſultats des 50 expériences que j'ai faites avec cet ingrédient, différemment altéré par des ſels & des diſſolutions métalliques: elles ne ſeroient pas même d'une grande utilité pour l'art de la Teinture, puiſqu'un grand nombre des couleurs qu'elles m'ont fournies, peuvent ſe tirer beaucoup plus aiſément des ingrédiens communs ou moins chers que le Kermès. Je paſſe à l'article de la Cochenille.

La Cochenille fine, qu'on nomme *Meſte-que* ou *Teſcalle*, eſt un inſecte dont on fait une recolte conſidérable dans le Méxique. Les naturels du païs & les Eſpagnols, qui n'ont que de petits établiſſemens, le cultivent, c'eſt-à-dire, qu'ils ont ſoin de le retirer de deſſus la plante qui le nourrit, avant la ſaiſon des pluies. Ils font mourir & ſécher ce qu'ils ont deſſein d'en vendre, & conſervent ſoigneuſement le reſte, pour le faire multiplier quand la mauvaiſe ſaiſon eſt paſſée. Cet inſecte ſe nourrit & ſe multiplie ſur une eſpèce d'*Opuntia*, qu'on nomme *Topal*. Il peut ſe conſerver dans un lieu ſec pendant des ſiècles entiers ſans ſe gâter, & j'en ai une petite quantité qu'on a envoyée d'Amſterdam avec toutes les preuves requiſes de 130 ans d'ancienneté; cependant cette Cochenille eſt auſſi entière que ſi elle arrivoit de l'Amérique, & fait en teinture le même effet qu'une Cochenille nouvelle. *Cochenille.*

La Cochenille *ſylveſtre* ou *campeſſiane* nous vient auſſi de la Vera-cruz. C'eſt dans les Bois du Nouveau Méxique que les Indiens vont la chercher. L'inſecte s'y nourrit, y croît, * y multiplie ſur les *Opuntias* non cultivés qui y ſont en abondance. Il y eſt expoſé, dans la ſaiſon des pluies, à toute l'humidité de l'air, & il y meurt naturellement. Cette Cochenille eſt toujours beaucoup plus menue que la Cochenille fine ou cultivée; ſa couleur eſt meilleure ou plus ſolide, mais elle n'a jamais le même éclat, & d'ailleurs il n'y a pas beaucoup de profit à l'employer, puiſqu'il en faut quatre parties, & quelquefois plus, pour tenir lieu d'une ſeule partie de Cochenille fine.

* Pag. 56. in 4.

On trouve auſſi quelquefois à Cadix de la Cochenille avariée: c'eſt de la Cochenille fine qui a été mouillée de l'eau de la mer, à l'occaſion de quelque naufrage, tel que celui de la Flotte de la nouvelle Eſpagne au Canal de Bahama en 1734. Ces ſortes d'accidens en diminuent conſidérablement le prix; car comme le Sel marin roſe le teint de la Cochenille, celle-ci ne peut ſervir qu'à faire des pourpres, qui encore ne ſont pas des plus beaux. Il s'eſt pourtant trouvé un particulier en 1735, qui avoit le ſecret de l'employer preſqu'auſſi avantageuſement pour l'écarlate que la Cochenille la plus ſaine. Ce ſecret n'eſt pas difficile à découvrir, mais il en faut laiſſer jouir l'inventeur, & ne pas le priver de la récompenſe qu'il en peut eſpérer dans des tems où l'on en auroit beſoin.

L'écarlate couleur de feu, connue autrefois ſous le nom d'*Ecarlate de Hollande*, aujourdhui ſous

ſous celui d'*Ecarlate des Gobelins*, & dont Kunckel attribue la découverte à un Chymiſte nommé *Kuſter*, eſt la plus belle & la plus éclatante couleur de la teinture ; elle eſt auſſi la plus chère, & l'une des des plus difficiles à porter à ſa perfection. On ne peut même guère déterminer quel eſt ce point de perfection : car indépendamment des différens gouts qui partagent les hommes ſur les couleurs, il y a auſſi des gouts généraux, pour ainſi dire, qui font que dans un tems des couleurs ſont plus à la mode que dans d'autres. Ce ſont alors ces couleurs de mode qui ſont des couleurs parfaites. Autrefois on vouloit des écarlates pleines, foncées, d'une couleur que la vue * ſupportât aiſément. Aujourdhui on les veut orangées, pleines de feu, & dont l'œil ne puiſſe ſoutenir l'éclat. Je ne déciderai point lequel de ces gouts mérite la préférence, mais je vais donner la manière de les faire d'une façon & de l'autre, & de toutes les nuances qui tiennent le milieu entre ces extrémités, ce qui dépend de la quantité de l'acide, ou de ce qu'on nomme la *Compoſition*.

* Pag. 57. in 4.

Il n'y a point de Teinturier qui n'ait une recette particulière pour faire l'écarlate, & chacun eſt perſuadé que la ſienne eſt la meilleure. Cependant la réuſſite ne dépend que du choix de la Cochenille & de l'eau qui doit ſervir à la teinture, & auſſi de la manière de diſſoudre l'Etain qui entre dans la Compoſition ; car ce métal, mal choiſi ou diſſout ſans précaution, eſt ſouvent la cauſe du peu d'éclat d'une écarlate, faite d'ailleurs avec tous les ſoins poſſibles. Comme c'eſt par cette diſ-

ſolution qu'on donne la couleur vive de feu au teint de la Cochenille, qui ſans cette liqueur acide ſeroit naturellement de couleur cramoiſie, je vais donner la manière de préparer la Compoſition qui m'a le mieux réuſſi.

Je prends 8 onces d'Eſprit de Nitre, qui eſt toujours plus pur que l'Eau-forte commune & de bas prix, employée ordinairement par les Teinturiers. Je m'aſſure par les méthodes connues des Chymiſtes, qu'il ne contient point d'acide vitriolique. J'affoiblis cet acide nitreux en verſant deſſus 8 onces d'eau de rivière filtrée : j'y diſſous peu-à-peu une demi-once de Sel ammoniac bien blanc, pour en faire une Eau régale, parce que, comme on le ſait, l'Eſprit de Nitre n'eſt pas le diſſolvant de l'Etain. Enfin j'y ajoute 2 gros ſeulement de Salpêtre de la troiſième cuite. On pourroit le ſupprimer, mais je me ſuis apperçu qu'il contribuoit à unir la couleur, c'eſt-à-dire, à la faire prendre plus également. Dans cette Eau régale affoiblie je fais diſſoudre une once d'Etain d'Angleterre en larmes, que j'ai grénaillé auparavant; mais je ne fais tomber ces petits grains d'Etain dans le diſſolvant, que les uns après les autres, attendant que les prémiers ſoient diſſouts avant que d'en mettre de nouveaux, afin d'éviter la * perte des vapeurs rouges qui s'éleveroient en grande quantité, & qui ſe diſſiperoient ſi la diſſolution du métal ſe faiſoit trop précipitamment. Ces vapeurs ſont néceſſaires à conſerver, &, comme Kunckel l'avoit obſervé de ſon tems, elles contribuent beaucoup à la vivacité de la couleur, ſoit parce que c'eſt un acide qui s'évapo-

* Pag. 58. in 4.

vaporeroit en pure perte, ſoit qu'elles contiennent un ſulfureux qui donne de l'éclat à la couleur. Cette méthode eſt beaucoup plus longue, à la vérité, que celle des Teinturiers, qui verſent d'abord leur Eau-forte ſur l'Etain grénaillé, & qui attendent qu'il ſe faſſe une vive fermention, & qu'il s'en éleve beaucoup de vapeurs, pour l'affoiblir par l'eau commune. Quand mon Etain eſt ainſi diſſout peu-à-peu, la Compoſition de l'écarle eſt faite, & la liqueur eſt d'une belle couleur de diſſolution d'Or, ſans aucune boue précipitée ni ſédiment noir, parce que je me ſers d'un Etain pur, ſans alliage, & tel qu'il coule dès la prémière fonte de ſa mine dans les fourneaux de Cornouailles, au-lieu qu'il eſt rare de trouver de l'Etain à petit chapeau qui ne laiſſe pas de ſédiment noir au fond du vaiſſeau. Cette diſſolution de l'Etain, très tranſparente quand elle eſt nouvellement faite, s'épaiſſit & devient laiteuſe & opaque dans les grandes chaleurs de l'Eté. La plupart des Teinturiers ſont dans l'opinion qu'alors elle eſt tournée, & qu'elle n'eſt plus bonne à rien. Cependant j'ai reconnu que la mienne, malgré ce défaut, faiſoit l'écarlate auſſi vive que ſi elle fût reſtée limpide. De plus, dans les tems froids elle reprend ſa prémière tranſparence; ce qui, à la vérité, n'arrive pas ſi exactement à la Compoſition qui n'a pas été préparée avec les précautions que j'ai indiquées. Il eſt néceſſaire d'avertir qu'il faut tenir cette diſſolution dans un grand flacon bouché d'un bouchon de criſtal.

En ſuppoſant qu'on ait de la Compoſition

déja préparée, il faut, pour teindre un drap blanc en écarlate, le bien humecter d'abord, en le mettant dans de l'eau de rivière un peu plus que tiède pendant un bon quart d'heure, puis le retirer, l'exprimer légerement & le garder humide, afin qu'il * se teigne plus uniment. Il faut auſſi de l'eau de rivière la plus pure pour tirer le teint de la Cochenille: on n'y réuſſiroit pas de même avec de l'eau de puits, ou avec toute autre eau crue & gypſeuſe. Il eſt même aſſez convenable de préparer l'eau de rivière, pour peu qu'elle ſoit ſuſpecte, en mettant dans la chaudière un ſac de toile blanche, rempli de Son de froment, ou de quelque racine douce & mucilagineuſe, comme de Guimauve, ratiſſée & coupée par tranches.

* Pag. 59. in 4.

Il faut environ une once & demie de Cochenille fine, pulvériſée & paſſée par un Tamis fin, pour teindre une aulne de drap blanc, humecté comme on vient de le dire, & que je ſuppoſe du poids de 2 livres ou environ lorſqu'il eſt ſec. Cette doſe de Cochenille s'emploie en deux fois, ſavoir, un tiers pour le bouillon qui prépare le drap, & lui donne en même tems une couleur de roſe vive, & les deux autres tiers pour la rougie ou ſecond bain qui achéve de le teindre. On pourroit, à la rigueur, faire de l'écarlate en un ſeul bain, mais j'ai reconnu qu'elle n'en ſort pas ſi parfaite. Pour le bouillon, on met dans une chaudière d'Etain fin 30 à 40 pintes d'eau de rivière; lorſquelle eſt un peu plus que tiède, on y ajoute 2 onces de Créme de Tartre bien pulveriſée & 4 gros de Cochenille en poudre fine, on brouille bien l'eau du bain, & auſſitôt

tôt qu'elle eſt prête à bouillir, on y ajoute 2 onces au moins de Compoſition. Elle change tout d'un coup la couleur du bain, qui, de cramoiſi brun qu'il étoit, devient de couleur de ſang artériel. Auſſitôt que le bain a commencé à bouillir, on y plonge le drap, & on l'y tourne & retourne pendant une heure & demie, après quoi on le leve, on l'exprime, & on le lave dans l'eau froide. Dès cette prémière préparation, il eſt d'une couleur de roſe très vive, & l'eau du bain, qu'il faut jetter, n'eſt preſque plus colorée. Pour la rougie, on remet dans la chaudière d'Etain la même quantité d'eau que la prémière fois, une once de Cochenille pulvériſée, qu'on remue bien juſqu'à ce que le bain ſoit fort chaud, enſuite on y ajoute une once ou une once & demie de Compoſition, & ordinairement point de * Criſtal de Tartre, parce que le drap en a retenu ſuffiſamment du prémier bouillon pour aſſûrer la teinture. Lorſque l'eau de ce ſecond bain commence à boullir, on y replonge le drap, & on l'y fait bouillir juſqu'à ce qu'il ait pris toute la couleur de la Cochenille, & que l'eau n'ait plus qu'une couleur de paille; ce qui va à une demi-heure ou trois quarts d'heure. On le leve alors, & on l'évente pour le refroidir ſubitement, afin de condenſer les ſels, puis on le lave à la riviére. Quelques Teinturiers ajoutent dans la rougie une demi-once d'Amidon, qu'on a bien délayé auparavant dans de l'eau chaude; mais cette matière colante s'applique quelquefois inégalement ſur le drap, & empêche le teint de la Cochenille de s'y dépoſer uniment, ce

* Pag. 60. in 4.

qui le fait paroître de couleur plus vive dans des endroits que dans d'autres: ainſi on peut ſupprimer cet ingrédient avec avantage. Un drap teint, comme je viens de le dire, a du fond, paroît nourri de couleur, & la vue peut la ſupporter ſans ſe fatiguer. Si on met plus de Compoſition que la doſe ci-devant indiquée, on a une écarlate plus jaune ou plus couleur de feu, qui fait de la peine à regarder long-tems, qui ſe brunit aſſez vite à l'air, & qui a encore un défaut plus conſidérable, c'eſt que la Laine eſt tellement altérée par le trop d'acide, que le moindre effort déchire le drap.

Les demi-écarlates ſe font de même que les écarlates: ils ne ſont pas ſi beaux, mais ils ſont plus ſolides, parce qu'on y met une partie de belle Garence avec deux parties de Cochenille. Mais pour avoir le même vif que trois parties de Cochenille donneroient, ſi on l'employoit ſeule, on ajoute un peu plus que la doſe ordinaire de Compoſition, ce qui diminue la bonté de l'étoffe, & la rend un peu rude au toucher. Par conſéquent il vaudroit beaucoup mieux tolérer dans les écarlates de mode qui ont cette couleur jaune qui plait tant depuis quelques années, une petite quantité de *Terra merita*, laquelle, avec la Cochenille, donne une couleur de feu fort vif, quoique peu ſolide, que de permettre d'altérer le drap par une trop grande quantité d'acide.

* Pag. 61. in 4. * Quant à la théorie de cette couleur, je crois qu'on peut la concevoir ainſi. La Cochenille infuſée ou bouillie dans de l'eau pure, donne une couleur cramoiſie tirant ſur le pour-

pourpre; c'eſt ſa couleur naturelle. Mettez de cette infuſion dans un verre, & verſez deſſus de l'Eſprit de Nitre bien pur, goutte à goutte, vous éclaircirez tellement cette couleur, qu'après avoir paſſé par différentes nuances, elle deviendra jaune; ſi vous en mettez encore, à peine vous appercevrez-vous qu'il y ait eu originairement du rouge dans la liqueur du verre: ainſi j'ai cru devoir dire que l'acide détruit ce rouge, & qu'en le diſſolvant il le diviſe en des parties ſi ténues, que l'œil ne peut plus les appercevoir. Si dans l'expérience vous employez de l'acide vitriolique, les prémiers changemens de la couleur vous donneront des nuances pourprées, puis des couleurs de lilas claires, enfin des couleurs de chair pâles. Ce bleuâtre qui ſe mêle au rouge pour faire du pourpre, peut venir d'une petite portion de Fer dont toute l'huile de Vitriol eſt rarement exemte.

Dans le bouillon de l'écarlate on ne met pour tout ſel que de la Creme de Tartre; on n'y ajoute point d'Alun comme dans le bouillon des autres couleurs, parce qu'il roſeroit la teinture. Cependant il faut une matière terreuſe blanche, une chaux, qui, avec les parties rouges de la Cochenille, puiſſe faire une ſorte de Lacque, laquelle s'enchaſſe dans les pores de la Laine à l'aide du Criſtal de Tartre. On trouve cette chaux blanche dans la diſſolution d'un Etain bien pur. Qu'on faſſe l'expérience de cette teinture dans quelque petit vaiſſeau de terre verniſſée, & lorſque la Cochenille a communiqué toute ſa teinture à l'eau chaude, qu'on y verſe de la Compoſition

goutte à goutte, & qu'on examine avec une loupe ce qui se passe à chaque instillation de goutte, on verra qu'il se forme un petit cercle blanchâtre où se fait une fermentation assés vive, & l'on appercevra la chaux d'Etain, qui se sépare d'abord blanche, se teindre presque sur le champ de la couleur vive dont le drap sera teint dans la suite de l'opération. Pour preuve que cette * chaux blanche de l'Etain est nécessaire à cette couleur, c'est que si on employoit la Cochenille avec l'Esprit de Nitre seul & le Cristal de Tartre, on auroit un fort vilain cramoisi. Si l'on se servoit de la dissolution de quelque autre métal dans le même acide, comme de Fer ou de Mercure, on auroit du prémier, un gris de cendre foncé, & du second une couleur de maron jaspée, sans qu'on pût appercevoir dans l'un ni dans l'autre aucun vestige du rouge de la Cochenille. Or comme après ce que je viens de dire, il est très raisonnable de supposer que la chaux blanche de l'Etain ayant été teinte par les parties colorantes de la Cochenille que l'acide du dissolvant a avivées, il s'en est formé une espèce de Lacque terreuse, dont les atomes se sont introduits dans les pores de la Laine, dilatés pendant la chaleur de l'eau bouillante: on peut croire aussi qu'ils s'y sont mastiqués avec le Cristal de Tartre alors dissout, & que ces pores s'étant contractés fort vite par le froid subit communiqué au drap en l'éventant, ces particules colorées s'y trouvent suffisamment enchassées pour être de bon teint. Si par la suite l'air leur fait perdre leur prémière vivacité, cette perte n'est pas toujours

* Pag. 62. in 4.

jours la même en tous lieux; elle eſt rélative aux matières hétérogènes dont l'air eſt empreint. On ſait par expérience qu'à la campagne, & ſur-tout dans les lieux élevés, un drap écarlate conſerve beaucoup plus longtems ſon œil vif que dans les grandes villes, où les vapeurs alkalines urineuſes ſont plus abondantes. De même la boue de la campagne, qui, hors des grandes routes, n'eſt ordinairement qu'une terre délayée par l'eau des pluies, ne tache pas l'écarlate ainſi que la boue des villes, où il y a des matières urineuſes, & ſouvent beaucoup de Fer diſſout, comme dans les boues de Paris. Or on ſait que toute matière alkaline détruit l'effet d'un acide. C'eſt par cette raiſon que ſi l'on fait bouillir un morceau de drap écarlate avec une leſſive de Cendres ou de Potaſſe, on rend d'abord cette couleur pourprée, & en continuant de le faire bouillir, on l'enleve entierement, parce qu'il ſe fait avec le Sel alkali & le Criſtal de Tartre, ainſi que je l'ai déja dit, un * Tartre ſoluble que l'eau diſſout & détache aiſément de deſſus le drap. Tout le maſtic des parties colorantes eſt détruit alors, & elles rentrent dans la leſſive des ſels.

* Pag. 63. in 4.

Je n'ajouterai ici des trente expériences que j'ai faites avec la Cochenille, que celles qui ſont les plus ſingulières.

Le Zinc, par exemple, diſſout dans l'Eſprit de Nitre, en convertit le rouge en ardoiſé violet.

Le Sel de Saturne mis à la place du Criſtal de Tartre, fait un lilas.

Le Tartre vitriolé fait par la Potaſſe & le

Vitriol, détruit le rouge de la Cochenille, & ne donne qu'un gris d'agathe.

Le Bismuth dissout en Esprit de Nitre, puis mis dans un vaisseau de Fer blanc avec un bain de Cochenille, fait un lilas terne; le même, en vaisseau de Cuivre, donne un gris de tourterelle fort beau & fort vif.

La dissolution de Cuivre dans l'Esprit de Nitre, fait un cramoisi sale.

Celle d'Argent de coupelle, une couleur de cannelle un peu fauve.

La Cochenille & l'Arsénic donnent un cannelle un peu plus vif que le précédent.

L'Or dissout en Eau régale, donne une couleur de marron vergetée, qui fait paroître le drap comme s'il eût été fabriqué avec des Laines de différentes couleurs.

Le Mercure dissout par l'Esprit de Nitre, fait à peu-près le même effet.

Le Sublimé corrosif brule & détruit le drap.

Le Sel de Glauber, seul, détruit le rouge de la Cochenille, comme fait le Tartre vitriolé, & donne comme lui un gris agathé, mais qui n'est pas de bon teint.

Enfin, la teinture extraite de la mine de Bismuth, convertit le rouge de la Cochenille, comme celui du Kermès, en un pourpre violet presqu'aussi beau que si l'on eût appliqué ce rouge sur un drap précédemment teint en bleu céleste.

Chacun de ces effets singuliers demanderoit un grand nombre d'expériences pour tâcher d'en découvrir la cause; * mais je prie qu'on me dispense, quant à présent, de ces détails, qui ne finiroient pas s'il falloit rapporter dans

* Pag. (4. in 4.)

ce

ce Mémoire tout ce qui a été fait à leur occasion.

On peut employer aussi le rouge de la Gomme-lacque à faire des écarlates, & si elles n'ont pas tout l'éclat de l'écarlate faite avec la Cochenille seule, elles ont l'avantage d'avoir plus de solidité. La Gomme-lacque la plus estimée pour les teintures, vient de Siam; c'est la plus riche en couleur: elle doit être adhérente à de petits bâtons ou branches d'arbres. Il faut la choisir la plus rouge intérieurement, & le plus tirant sur le noir à l'extérieur. Il paroît par l'examen particulier que Mr. Geoffroy en a fait, que ce ne peut être qu'une sorte de Ruche approchant en quelque façon de celles que les Abeilles & d'autres insectes ont coutume de travailler. *Gomme-Lacque.*

Quelques-uns l'emploient pulvérisée & enfermée dans un sac de toile pour teindre les étoffes; mais cette méthode est mauvaise, car il passe toujours au travers des mailles de la toile quelque portion de la Gomme-résine qui se fond dans l'eau bouillante de la chaudière, & qui s'attache sur le drap où elle tient si fort, quand il est refroidi, qu'on est obligé de le gratter avec un couteau.

D'autres la réduisent en poudre, & la font bouillir dans l'eau: après qu'elle y a rendu toute sa teinture, ils laissent refroidir le bain. La partie résineuse se dépose au fond: on décante l'eau colorée, & on la fait évaporer à l'air, où pour l'ordinaire elle s'epuantit, & lorsqu'elle a pris une consistance de cotignac, on

on la met dans des vaisseaux pour la conserver. Mais sous cette forme il est assez difficile de déterminer au juste la quantité qu'on en emploie. C'est ce qui m'a fait chercher le moyen d'avoir cette teinture séparée de sa gomme-résine, sans être obligé de faire évaporer une si grande quantité d'eau pour l'avoir sèche & la réduire en poudre. Je supprime le détail de tous les essais que j'ai faits avec l'eau de chaux affoiblie, avec la décoction du cœur d'Agaric, avec la décoction de la racine d'Aristoloche ronde, recommandée pour cela dans un ancien *Codex* de la Faculté * de Médecine de Paris, parce que l'eau laisse bien à la vérité une partie du teint qu'elle a tiré, sur le filtre où je la verse, mais elle passe encore trop colorée, & il faudroit l'évaporer pour avoir toute la teinture; c'est cette évaporation que je voulois éviter. Ainsi j'ai eu recours à quelque autre racine mucilagineuse qui ne donnât point de teinture à l'eau, mais dont le mucilage pût retenir les parties colorantes, & restât avec elles sur le filtre. La racine de grande Consoude est ce qui jusqu'à présent m'a le mieux réussi. Je l'emploie sèche & en poudre grossière, & j'en mets un demi-gros par pinte d'eau, que je fais bouillir un bon quart d'heure, ensuite je la passe par un linge, & je la verse très chaude sur de la Gomme-lacque pulvérisée & passée par un tamis de crin. Elle en tire sur le champ une belle teinture cramoisie. Je mets le vaisseau en digestion pendant 12 ou 15 heures, ayant soin d'agiter sept ou huit fois la Gomme qui se tient au fond. Ensuite je décante l'eau char-

* Pag. 65. in 4.

chargée de la couleur, dans un vaiſſeau aſſez grand pour que les trois quarts puiſſent reſter vuides, & je le remplis d'eau froide. Je verſe deſſus quelques gouttes d'une forte diſſolution d'Alun de Rome: le teint, devenu mucilagineux par la préparation précédente, ſe précipite; & ſi l'eau qui le ſurnage, paroît encore colorée, j'ajoute quelques gouttes de la diſſolution d'Alun pour achever la précipitation, ce que je continue juſqu'à ce que l'eau qui ſurnage le précipité, ſoit auſſi décolorée que de l'eau ordinaire. Quand le mucilage cramoiſi s'eſt bien affaiſſé au fond du vaiſſeau, je tire l'eau claire avec un ſiphon, & je verſe le reſte ſur un filtre de papier pour achever de l'égouter, & le faire ſécher enſuite au Soleil. Si la prémière eau mucilagineuſe n'avoit pas tiré tout le teint de la Gomme, c'eſt-à-dire, ſi cette Gomme n'étoit pâs reſtée couleur de paille il faudroit verſer deſſus de la nouvelle décoction de grande Conſoude toute bouillante, & répéter tout ce qui a été fait pour la prémière extraction de ſa teinture.

De cette manière, je ſépare toutes les parties colorantes que la Gomme-lacque peut fournir; & comme je fais ſécher * enſuite cette teinture extraite pour la pulvériſer, je ſai ce que cette Gomme m'en a rendu, & je ſuis plus ſûr auſſi des doſes que j'emploie dans la teinture des étoffes, que ne ſont ceux qui ſe contentent d'évaporer l'eau teinte en conſiſtence d'extrait, parce que celui qui ſera reſté le plus humide, ſera le moins colorant. Une Gomme-lacque bien choiſie, détachée de ſes bâtons, ne donne de teinture sèche & réduite

* Pag. 66. in 4.

en

en poudre qu'un peu plus du cinquième & un peu moins du quart de ſon poids. Ainſi il n'y a pas un avantage ſi grand que bien des gens ſe l'imaginent, à l'employer à la place de la Cochenille. Mais on peut, pour rendre la couleur écarlate plus ſolide qu'elle ne l'eſt ordinairement, l'employer dans le prémier bain ou bouillon, & ſe ſervir de Cochenille pour la rougie.

Si l'on veut faire de l'écarlate avec le teint de la Lacque, extrait ſelon ma méthode & mis en poudre, il y a une précaution à prendre pour le délayer, qui eſt inutile quand on ſe ſert de la Cochenille, parce que ſi on le mettoit, comme elle, dans l'eau du bain prête à bouillir, il ſe paſſeroit plus de trois quarts d'heure de tems en pure perte pour le Teinturier, avant qu'il fût entierement diſſout. Ainſi, afin d'aller plus vîte, je mets la doſe de cette teinture ſèche, que j'ai deſſein d'employer, dans un grand vaiſſeau de Fayence ou d'Etain fin: je verſe deſſus un peu d'eau chaude; & lorſqu'elle eſt bien humectée, j'y ajouté la quantité néceſſaire de Compoſition pour l'écarlate, agitant le mêlange avec un pilon de verre. Cette poudre, qui paroiſſoit d'un pourpre ſale & foncé, prend alors en ſe diſſolvant, un rouge couleur de feu extrêmement vif. J'en verſe la diſſolution dans le bain, où j'ai mis fondre d'abord le Criſtal de Tartre, & auſſitôt que l'eau de ce bain eſt bouillante, j'y plonge le drap, l'y faiſant tourner & retourner juſqu'à ce qu'il ſoit teint. Tout le reſte de l'opération n'a rien de différent de celle qui donne l'écarlate par la Cochenille. Je crois

avoir

avoir obſervé cependant que l'extrait de la Gomme-lacque, préparé ſelon ma méthode, fournit environ un neuvième de teinture plus que la * Cochenille, au moins plus que celle dont je me ſuis ſervi pour faire cette comparaiſon. * Pag. 67. in 4.

Si l'on ſubſtitue au Criſtal de Tartre & à la Compoſition quelque ſel alkali fixe ou de l'eau de chaux, le rouge vif de la Gomme-lacque ſe convertit en couleur de lie de vin.

Si à la place de ces altérans on emploie le Sel ammoniac ſeul, on a des couleurs de cannelle ou de marron clair, ſelon qu'il y a plus ou moins de ce ſel.

Mais toutes ces expériences ne conduiſent à rien d'utile pour la Teinture, puiſqu'au-lieu d'embellir la couleur rouge de la Lacque, qui eſt ce que l'on doit chercher, elles la changent de telle ſorte, qu'on ne tire de cettte drogue de prix que des couleurs communes & ternes, qu'on tireroit à bien meilleur compte des ingrédiens les plus communs. On peut faire la même réflexion ſur toutes les expériences faites avec la Cochenille, & que j'ai ci-devant rapportées. Cependant il n'eſt pas difficile d'appercevoir que toutes ces expériences, inutiles pour le Teinturier, ne ſont pas mépriſables pour le Phyſicien qui chercheroit la cauſe de ces changemens dans les couleurs matérielles; & le peu que j'en ai dit, ſuffit pour faire voir que cette matière eſt une des plus fécondes qu'on puiſſe traiter.

Le *Coccus Polonicus* eſt un petit inſecte rond, un peu moins gros qu'un grain de Co- *Coccus Polonicus.*

rian-

riandre. On le trouve adhérent aux racines du *Polygonum cocciferum*, plante nommée *Kosmaczeck* par les Polonois, qui eſt la même que le *Polygonum Germanicum incanum flore majore perenni* de Rai, & que Mr. de Tournefort a nommée *Alchimilla gramineo folio majore flore*. Selon Mr. Brey, on trouve cet inſecte en abondance dans le Palatinat de *Kiovie*, voiſin de l'Ukraine, vers les Villes de Ludnow, Piatka, Stobdyſzcze, & dans d'autres lieux déſerts ou ſablonneux de l'Ukraine, de la Podolie, de la Volhinie, du grand Duché de Lithuanie, & même dans la Pruſſe du côté de Thorn. Ceux qui en font la recolte, ſavent que c'eſt immédiatement après le Solſtice d'Eté que le *Coccus* eſt mûr & plein de ſon ſuc purpurin. Ils ont à la main une * petite bêche creuſe, faite en houlette, & qui a un manche court: d'une main ils tiennent la plante; ils la levent de terre avec l'autre main armée de cet inſtrument, ils en détachent ces petites baves ou inſectes ronds, & remettent la plante dans le même trou pour ne la pas détruire, ce qu'ils font avec une grande dextérité. Ayant ſéparé le *Coccus* de ſa terre par le moyen d'un crible fait exprès, ils prennent garde qu'il ne ſe convertiſſe pas en vermiſſeau. Pour l'en empêcher, ils l'arroſent de vinaigre, & auſſi quelquefois d'eau la plus froide, puis ils le portent dans un lieu chaud, mais avec des précautions, ou l'expoſent au Soleil pour le ſécher lentement, parce qu'un deſſéchement trop prompt leur feroit perdre leur belle couleur. Quelquefois ils ſéparent ces petits inſectes de leurs véſicules, en les preſſant doucement avec l'extrémité des doigts, alors ils

* Pag. 68. in 4.

en

en forment de petites maſſes rondes. Il faut faire cette expreſſion avec beaucoup d'adreſſe & d'attention, autrement le ſuc colorant ſeroit réſout par une trop forte compreſſion, & la couleur pourpre ſe perdroit. Les Teinturiers achetent beaucoup plus cher cette teinture réduite en maſſe, que quand elle eſt encore en grains. Bernard de Bernitz, de la Diſſertation duquel j'ai emprunté un partie de ce que je viens de dire, ajoute qu'autrefois les Seigneurs Polonois qui avoient des terres dans l'Ukraine, affermoient avantageuſement la recolte du *Coccus* aux Juifs, & le faiſoient recueillir par leurs Vaſſaux; que les Turcs & les Arméniens qui achetoient cette drogue des Juifs, s'en ſervoient à teindre la Laine, la Soye, les crins & les queues de leurs chevaux; que les femmes Turques s'en peignoient les extrémités des doigts d'une belle couleur incarnate; qu'autrefois les Hollandois achetoient auſſi le *Coccus* fort cher, & qu'ils l'employoient avec moitié de Cochenille; que de la teinture de cet inſecte on pouvoit avec la Craye lavée, faire une Lacque auſſi belle que la Lacque de Florence, & qu'on en préparoit un beau rouge pour la toilette des Dames en France & en Eſpagne.

Soit que toutes ces propriétés ſoient exagérées, ſoit que * le *Coccus* qu'on m'a envoyé de Dantzick fût éventé ou trop vieux, je n'ai jamais pu en tirer, en le traitant ou comme le Kermès, ou comme la Cochenille, que des lilas, des couleurs de chair, des cramoiſis, plus ou moins vifs, & je n'ai pu parvenir à en faire de l'écarlate. D'ailleurs celui que j'ai em-

* Pag. 69. in 4.

employé, a couté presque aussi cher que la belle Cochenille, & ne fournit pas la cinquième partie de la teinture que rend cet insecte du Méxique. C'est apparemment pour cette raison que le commerce de cet ingrédient est extrêmement tombé, & qu'on ne le connoît plus que de nom dans la plupart des Villes d'Europe qui ont quelque réputation pour leurs teintures. La Cochenille a pris le dessus, & a fait abandonner toutes ces autres drogues qui lui sont inférieures.

Je ne donnerai point le détail des vingt-quatre expériences que j'ai faites, parce que j'ai suivi à peu-près les mêmes procédés qui ont été décrits dans les articles précédens, & il suffit, à ce que je crois, de faire voir à la Compagnie la Carte des Echantillons.

Il me reste, avant que de finir ce Memoire, à dire quelque chose des essais que j'ai faits pour assurer le mieux qu'il est possible, la teinture rouge que les Teinturiers du petit teint font avec les différentes espèces de bois connus tous le nom général de *bois de Brésil*, & qui, selon leur méthode ordinaire, est toujours de faux teint. Prévenu que ce défaut doit être imputé au manque de sels dont ils épargnent la dépense, se contentant de mouiller les étoffes, sans les faire bouillir avec le Tartre & l'Alun, avant que de les mettre dans la chaudière où est leur teinture de Brésil, j'ai essayé la méthode du bon teint, & je puis presque me flater d'avoir réussi; au moins un des essais de rouge que j'ai faits avec le Fernambouc, a résisté à l'air pendant trois mois du mauvais tems de l'Hiver dernier sans

rien

rien perdre de ſa couleur. Si un autre eſſai, fait de même, réſiſte à l'action du Soleil de l'Eté prochain, ce ſera ſans contredit une découverte très utile pour la Teinture, & alors j'en rendrai le procédé public : * car il y a grande apparence que ce qui aura réuſſi avec un de ces bois, réuſſira de même avec tous les autres bois de teinture, quels qu'ils ſoient.

* Pag. 70. in 4.

Je puis encore ajouter qu'il eſt poſſible de faire avec l'Orſeille des Canaries, des rouges réſiſtans à l'air, preſque auſſi beaux que ceux qu'on nomme *demi-écarlates*. Ces deux articles ſont réſervés pour un autre Mémoire, qui ſervira de ſupplément à celui-ci.

DU JAUNE.

J'ai peu de choſe à dire ſur cette couleur : les ingrédiens qui la donnent, ne ſont pas rares ; preſque toutes les Plantes qui ont des fleurs jaunes la fourniſſent, & même ordinairement de bon teint, en ſuppoſant cependant que l'étoffe ait été préparée par le bouillon d'Alun & de Tartre. Les plantes le plus en uſage, & dont la couleur eſt regardée comme la plus ſolide, ſont la Gaude, la Sarrette, la Géneſtrole, le Fenu-Grec & le bois jaune. La Gaude eſt de toutes, celle qui eſt le plus généralement employée, quand on veut un jaune vrai : la Sarrette & la Géneſtrole ſont meilleures pour les Laines ou étoffes qu'on deſtine à mettre en verd, parce que leur couleur naturelle tire un peu ſur le verdâtre. Le Fenu-Grec & le bois jaune donnent des nuances un peu différentes. Mais en variant la doſe des ſels,

ſels, la quantité de l'ingrédient colorant & le tems de l'ébullition, on peut faire de chacune de ces plantes, des nuances à l'infini. J'en ai une preuve dans les eſſais que j'ai faits avec la fleur de *Virga aurea Canadienſis*, qui deviendra utile à l'Art de la Teinture, ſi quelqu'un ſe met en devoir de la cultiver & de la multiplier: je crois même qu'il pourroit y trouver un profit conſidérable.

La couleur jaune ſe traite comme les rouges de Garence; ainſi il eſt inutile d'entrer dans des détails qui ne ſeroient que des répétitions.

De toutes les expériences rapportées dans ce Mémoire, il réſulte, & je le répète, que ſans les Sels qui ſont en uſage * dans l'art de la Teinture, il n'y a point de couleur ténace ni ſolide: qu'il faut que les pores des fibres ou filets de la Laine dont on a fabriqué les étoffes, ou dont on doit les fabriquer, ſoient nettoyés, aggrandis, enduits, puis reſſerrés, pour que l'atome colorant y ſoit retenu, pour ainſi dire, comme un diamant dans le chaton d'une bague; que ſi l'on examine par le microſcope, un brin de Laine teinte & un brin de Laine non teinte, mais bien nette, on y appercevra une différence extrêmement ſenſible, qui ne peut guère être attribuée qu'à cette méchanique; qu'il n'y a point d'ingrédient colorant, de la claſſe du bon teint, qui n'ait une faculté aſtringente, plus ou moins grande; que cela ſuffit pour en conclurre aſſez vraiſemblablement, qu'il ſe précipite une portion de la terre de l'Alun; que cette terre, avec les ſucs colorans, forme une eſpèce de Lacque,

* Pag. 71. in 4.

peu

peu différente de celle des Peintres, mais infiniment plus fine; que les ingrédiens de faux teint peuvent devenir plus tenaces, en leur fourniſſant l'aſtriction qui leur manque, par quelque drogue qui en ait abondamment, & qu'alors le bouillon de Tartre & d'Alun rendra leur teinture beaucoup plus ſolide; que dans les couleurs où l'on ne peut employer l'Alun, il lui faut ſubſtituer un autre corps qui fourniſſe à ce ſuc colorant une baſe auſſi blanche que celle de l'Alun; que l'Etain pur donne cette baſe dans la teinture en écarlate; que lorſque tous ces petits atomes de Lacque terreuſe colorée ſe ſont introduits, pendant & par l'ébullition, dans les pores dilatés du ſujet, l'enduit tartareux qui les tapiſſe, ſert à y maſtiquer ces atomes; & qu'enfin le reſſerrement des pores occaſionné par le froid, achève l'opération, en les y retenant ſi obſtinément, que rien ne peut plus les en détacher.

DE-

*DEMONSTRATIONS DE LA REGLE DE DESCARTES,

* Pag. 72. in 4.

Pour connoître le nombre des Racines positives & négatives dans les Equations qui n'ont point de Racines imaginaires.

Par Mr. l'Abbé DE GUA (*a*).

DESCARTES a donné sans démonstration, à la page 108 de sa Géométrie (Edit. de Paris, an. 1705), la fameuse Règle que j'entreprens de démontrer dans ce Mémoire, & qui est tout à la fois, & très utile, & très simple. *On connoît de ceci*, dit cet Auteur, *combien il peut y avoir de Racines vrayes & combien de fausses en chaque Equation, à sçavoir, il y en peut avoir autant de vrayes que les signes + & — s'y trouvent de fois être changés, & autant de fausses qu'il s'y trouve de fois deux signes +, ou deux signes — qui s'entresuivent*, &c.

Ces mots *il peut y avoir*, que Descartes répète deux fois dans cette proposition, évitant au contraire constamment l'expression *il y a*, marquent assez qu'il n'a pas regardé la Règle qu'il avoit découverte, comme absolument générale, & qu'il a vu au contraire qu'elle devroit seulement avoir lieu, lorsque les Racines que les Equa-

(*a*) Juillet 1742.

Equations peuvent avoir, ſeroient toutes réelles.

Pour ſe convaincre de cette vérité de fait, qu'il n'eſt pas inutile de conſtater, ainſi qu'on le verra plus bas, il pourroit ſuffire de rapprocher ici deux autres propoſitions du même Ouvrage; dans l'une, qu'on trouve à la page 106, & qui eſt la première où l'Auteur ait parlé du nombre des Racines, il s'exprime ainſi : *Sçachés donc qu'en chaque Equation autant que la quantité inconnue a de dimenſions, autant peut-il y avoir de diverſes Racines, c'eſt-a-dire, de valeurs de cette quantité*; & dans l'autre, page 117, où il donne l'idée des quantités* imaginaires, il s'énonce en cette ſorte : *Au reſte tant les vrayes Racines que les fauſſes ne ſont pas toûjours réelles, mais quelquefois ſeulement imaginaires, c'eſt-à-dire, qu'on peut bien en imaginer toûjours autant que j'ai dit en chaque Equation, mais qu'il n'y a quelquefois aucune quantité qui correſponde à celles qu'on imagine.*

* Pag. 73. in 4.

Ces trois paſſages raſſemblés prouvent ſans doute que Deſcartes a diſtingué le nombre des Racines qu'une Equation *a en effet*, c'eſt-à-dire, ſelon lui, le nombre de ſes Racines réelles, du nombre des Racines qu'une Equation *peut avoir* en général, dans lequel ſe trouvent compriſes auſſi ſes Racines imaginaires. On ne peut donc conclurre de ſa Règle, qu'une Equation quelconque a le nombre des Racines poſitives ou négatives, déſigné par cette règle, qu'autant que cette Equation *a réellement* toutes les Racines qu'elle *peut avoir* en général, & eu égard à ſon dégré, c'eſt-à-dire, qu'autant qu'elle n'a point de Racines imaginaires.

D'ailleurs les Racines imaginaires ne ſont, à proprement parler, ni poſitives, ni négatives, & ainſi l'énoncé de la règle deviendroit contradictoire, ſi l'on vouloit que cete règle s'étendît aux Equations, qui renferment des Racines imaginaires; car dans ce cas le nombre de Racines, tant poſitives que négatives, qu'elle fourniroit en ſomme, ſeroit évidemment plus grand que le nombre des Racines poſitives ou négatives, que l'Equation auroit en effet.

Mais ſi ces inductions ſemblent l'une & l'autre aſſez juſtes, il n'étoit pas néanmoins abſolument néceſſaire, pour juſtifier Deſcartes, d'entrer dans un pareil détail, puiſque cet Auteur s'eſt expliqué lui-même dans la ſuite ſur ce point d'une maniere préciſe. Je trouve cette explication dans la 77.me Lettre du troiſième Tome. *Sa ſeconde objection*, dit Deſcartes dans cette Lettre, en parlant de Fermat, *eſt une fauſſeté manifeſte; car je n'ai pas dit dans l'art. 8. du 3.me Livre ce qu'il veut que j'aye dit, à ſçavoir qu'il y a autant de vrayes Racines que les ſignes + & — ſe trouvent de fois changés, ni n'ai eu aucune intention de le dire: j'ai dit ſeulement qu'il y en peut autant avoir, & j'ai montré expreſſément, art. 17. du 3.me Livre* * (c'eſt l'endroit que nous venons de citer ſur les Racines imaginaires) *quand c'eſt qu'il n'y en a pas tant, à ſçavoir, quand quelques-unes de ces vrayes Racines ſont imaginaires.* Pourra-t-on voir ſans étonnement que longtems après un éclairciſſement auſſi formel, divers Auteurs dont nous parlerons tout-à-l'heure, ayent imputé à Deſcartes d'avoir étendu ſa règle aux Equations qui n'ont point toutes leurs Racines réelles?

* Pag. 74. in 4.

Quel-

Quelque nombre de Diſciples & de Commentateurs qu'ait eu ce grand Géomètre dans l'eſpace de près d'un Siècle, il paroît néanmoins que perſonne n'eſt encore parvenu à démontrer la règle dont nous parlons. Ce fait eſt atteſté en particulier par le célèbre Mr. Wolf, à qui l'hiſtoire des Mathématiques eſt ſi bien connue, & par l'illuſtre aveugle Mr. Saunderſon, de la Société Royale de Londres, & Profeſſeur de Mathématiques à Cambridge, dont l'Ouvrage poſthume ne paroît que de l'année dernière. *Tertium hoc Theorema*, dit Mr. Wolf au chap. 5. de ſon Analyſe, art. 330, *quod Harriottus per inductionem invenit, nemo hactenus demonſtrare potuit.* (Harriot eſt un Auteur Anglois, poſtérieur à Viète, & antérieur à Deſcartes). Pour Mr. Saunderſon, il s'exprime ainſi dans ſes Elémens d'Algèbre (*a*): *Cette règle eſt attribuée communément à notre compatriote Harriot, qui a été ſans contredit le prémier inventeur des propriétés générales des Equations qui ont été données juſqu'ici* (il veut ſans doute

(*a*) This rule is uſually aſcribed to our contryman Harriott, who was undoubtedly the firſt diſcoverer of thoſe general properties of Equations hitherto delivered, or to be delivered. But whoſoever it was that firſt hit upon it, this is certain that he left not demonſtration of it, nor have i ever met with one in any treatiſe of Algebra, that has hitherto fallen into my hands, though moſt of them make mention of the rule. And indeed whoever conſiders the immenſe number of caſes that muſt neceſſarily come under conſideration in a demonſtration of this nature, will not be very ready to attempt it univerſally. . . . On the other hand it ſeems much more probable that this rule was found out by experience than from any regular inveſtigation of it. . . . . *Page* 683. *Of the elements of Algebra by Nic. Saunderſon.*

doute parler de celles qu'il a données jusque-là dans son Livre, & encore cela n'est-il pas véritable, selon que je le ferai voir ailleurs), *vu qui pourront l'être dans la suite. Mais quel que soit celui qui l'a imaginée le* * *premier, il est certain qu'il n'en a point laissé de démonstration; je n'en ai même jamais trouvé aucune dans les différents Traités d'Algèbre qui sont tombés jusqu'ici entre mes mains, quoique la plûpart de ces Traités fassent mention de la règle. En effet, si l'on considère le nombre immense de cas auxquels il faudroit faire attention dans une démonstration de ce genre, on n'aura pas grande envie de la chercher généralement..... D'ailleurs il paroît plus que probable que cette règle a été trouvée plutôt par expérience ou observation, que par des recherches méthodiques.*

* Pag. 75. in 4.

Si nous pensons comme ces deux Professeurs au sujet du fait dont il est ici principalement question, nous ne jugeons pas de même qu'on doive attribuer à Harriot la découverte de la règle qu'on donne communément à Descartes. Au contraire, après avoir lu le Livre d'Harriot avec toute l'attention possible, nous n'y avons rien trouvé qui eût véritablement rapport à cette règle, desorte que nous nous croyons obligés à rétablir, pour ainsi dire, Descartes dans la possession qu'on voudroit injustement lui ravir.

C'est sans doute le 41.me chapitre du Traité d'Algèbre de Wallis, qui a été l'occasion de l'erreur de Mr. Wolf & de Mr. Saunderson. On sait que ce Traité est en partie historique. On n'ignore pas non plus que Wallis n'a rien oublié dans cet Ouvrage, pour arracher en quelque façon à Viète & à Descartes leurs découvertes algébriques, dont il se plaît au contrai-

traire à revêtir Harriot ſon compatriote. C'eſt dans cette vue qu'il a placé au chapitre 41.me, où ſe trouve l'hiſtoire d'Harriot, preſque tout ce que l'Algèbre & l'Analyſe contiennent de plus intéreſſant. Il y fait donc mention de notre règle, qu'il déduit par une eſpèce d'induction, des exemples d'Harriot; mais il oublie, ſans doute à deſſein, de remarquer que cette induction ne fut jamais apperçue de l'Auteur dont il parle. Il ſe ſert même dans la ſuite, de cette expreſſion, *de horum priore Carteſium conſentientem habemus*, pour donner à entendre que Deſcartes n'avoit fait en cela que copier Harriot, & il le marque plus expreſſément peu après en ces termes: *Cùm itaque Carteſius, in * Geometria ſua, à ſola forſan inſpectione caſuum ab Harriotto enumeratorum hanc ſine limitatione habet regulam.....omninò erratum eſt:* outre qu'il ſuppoſe encore ici que Deſcartes a cru ſa règle générale pour toutes ſortes d'Equations, *hanc ſine limitatione habet regulam*, & plus bas, *abſque cautione illa perperam omiſſa, quam interponere debuiſſet*, quoique, ſelon que nous l'avons déja prouvé, rien ne ſoit moins fondé que ce reproche.

* Pag. 76. in 4.

Pour réfuter Wallis ſur l'article dont il eſt ici principalement queſtion, nous ne nous ſervirons que du témoignage de Wallis lui-même, & de Wallis parlant dans le même Ouvrage. Il conteſte dans l'endroit que nous venons de citer, que la règle pour le diſcernement des Racines appartienne à Deſcartes; plus bas, au chapitre 53, page 215, il continue à la vérité de proſcrire cette règle, à cauſe de ſon prétendu défaut de limitation, mais

commençant alors à ſe contredire, il ne fait plus difficulté de la donner à ſon véritable Auteur: *Cum autem*, dit-il en parlant de la règle de Deſcartes pour réſoudre les Equations du 4.me dégré, *hoc unicum eſſe dico quod in Harriotto non habetur, vel expreſſis verbis, vel iſſo oculo conſpicuum, hanc excipio regulam quam habet Carteſius pro æſtimando numero radicum ..... Carteſianum utique hoc eſt, ſed falſum eſt, habetque Harriottus regulas certiores*; dernière aſſertion qui certainement eſt encore peu exacte, ainſi que j'aurai occaſion de le prouver dans un autre Ouvrage.

Wallis au reſte n'eſt pas le ſeul qui ait attaqué la règle que nous nous propoſons de démontrer. Le Journal des Savans de l'année 1684, nous apprend à la page 250, que Rolle la taxoit auſſi de fauſſeté: *Il ſeroit à ſouhaiter*, liſons-nous dans ce Journal, *que cette règle, qui eſt en effet très commode, fût auſſi certaine que quantité d'autres que cet Auteur a données; mais Mr. Rolle, ayant eu occaſion de l'examiner, a obſervé qu'elle n'eſt pas générale, & ayant communiqué ſes obſervations à Meſſieurs de l'Académie Royale des Sciences, ces Meſſieurs ſont demeurés d'accord qu'il y a pluſieurs cas où elle ne ſe trouve pas véritable.* Le Journaliſte donne enſuite * deux exemples de ce genre; mais comme dans ces exemples il ſe trouve des Racines imaginaires, on voit que la difficulté de Rolle étoit la même que celle de Wallis, & qu'elle naiſſoit du malentendu dont nous avons fait mention au commencement de ce Mémoire.

* Pag. 77. in 4.

C'eſt ce que remarqua fort bien le P. Preſtet de l'Oratoire, dans la 2.de Edit. de ſes Elém. Liv. 8,

Liv. 8, p. 362. Cet Auteur avoit précédemment jugé ſuffiſante une eſpèce de preuve par induction qu'il avoit donnée de la règle en queſtion; mais ayant depuis reconnu ſon erreur, il crut devoir en convenir publiquement: il ſaiſit donc cette occaſion pour répondre à Wallis & à Rolle, & il le fit en donnant à la règle le ſens que nous lui avons donné. C'eſt en effet le même que Schooten avoit déja anciennement fixé en ces termes: *Notandum hæc concernere Æquationes quæ producuntur ex ſuis Radicibus in ſe invicem ductis*, &c. (Voyez la Géométrie de Deſcartes, Edit. de 1659, p. 285). C'eſt ſemblablement celui que les autres Commentateurs, & en particulier le P. Rabuel Jéſuite, ont conſtamment ſuivi depuis; enfin, ce qui devroit ſur-tout avoir fait ceſſer depuis longtems toutes diſputes ſur ce ſujet, c'eſt celui que Deſcartes avoit déterminé lui-même dans le paſſage de ſes Lettres que nous avons cité plus haut.

La remarque de Rolle inſérée dans le Journal des Savans & la réponſe du P. Preſtet ne pouvoient manquer de réveiller l'attention de l'Académie. Elle vit avec ſurpriſe que le prémier de ces deux Auteurs lui attribuât ſes propres penſées, & elle crut devoir le déſavouer. Duhamel, qui en étoit alors Sécrétaire, fit donc mention dans ſon Hiſtoire, de l'Obſervation de Rolle, que ce Géomètre avoit, dit-il, communiquée à la Compagnie avant que d'en être Membre, & il ajouta que l'Académie ayant chargé Caſſini & de la Hire d'examiner ſa critique, ils avoient rapporté que Schooten avoit déja fait la même remarque, mais que

cet Auteur prétendoit que Deſcartes même n'avoit pas donné ſa règle pour générale.

* Pag. 78. in 4. * Depuis ce tems l'illuſtre Mr. Halley eſt le ſeul Auteur de ma connoiſſance qui ait continué de prendre la règle de Deſcartes dans un ſens différent de celui qu'on doit lui donner. Au reſte, quoique ce ſavant Anglois ne ſe ſoit point aſſez garanti de l'erreur où l'entraînoit l'autorité de ceux qui l'avoient précédé, on ne peut pourtant pas le ſoupçonner, ainſi que Wallis ſon compatriote, d'avoir embraſſé cette opinion par un motif peu juſte; il avoit donné dans les Tranſactions Philoſophiques du mois de Mai 1694 à Viète, Auteur François, tous les éloges qu'il mérite, & dans l'Ouvrage dont il eſt queſtion maintenant, & qui ſe trouve à la fin de l'Arithmétique univerſelle, Edit. de 1732, ſous ce titre, *de numero Radicum*, il reprend Deſcartes, mais comme il eſt permis de reprendre un Grand-homme, il lui applique, ainſi qu'à Harriot, qu'il reprend auſſi, & avec plus de raiſon, ce vers d'Horace, *Quandoque bonus dormitat Homerus*, & il conclut en ces termes, *Fallit itaque regula Carteſii ubi tot veras dari Radices..... pronuntiat, fruſtra etiam in commentariis ſuis ſpalma hoc excuſante Schootenio.* Sans doute que la déciſion de l'Académie n'étoit point encore parvenue à la connoiſſance de Mr. Halley, lorſqu'il compoſoit le Mémoire dont ces paroles ſont extraites.

Mais ſi cette déciſion a dû en effet fixer le ſens véritable de la règle de Deſcartes, n'auroit-elle pas du en même tems exciter de plus en plus les Géomètres à chercher une démonſtration rigoureuſe de cette règle, au-lieu de ſe con-

contenter de la déduire par induction, comme on doit présumer que Descartes l'avoit fait, ou de l'inspection seule des Equations numériques, ou de la formation des Equations Algébriques par la multiplication de leurs Racines supposées connues? Un silence si constant sur une vérité qu'on pouvoit desormais regarder presque comme un principe, & dont cependant on n'appercevoit point encore l'évidence, n'étoit-il point en quelque sorte peu honorable pour les Mathématiques? Ce sont-là les considérations qui ont sur-tout contribué à m'animer dans ma recherche, & je leur dois principalement les* deux Démonstrations différentes que ce Mémoire renferme. * Pag. 79. in-4.

La prémière de ces Démonstrations sera plus longue, mais plus directe que l'autre; j'ai cru ne la devoir point omettre, parce qu'elle contient des divisions & des subdivisions de cas poussées plus loin qu'elles ne le sont communément dans les Démonstrations d'Algèbre. Quant à la seconde, elle a surtout l'avantage de dépendre en partie d'une application assez singulière de la Géométrie à l'Algèbre. Cette application, que je regarde comme un principe fort fécond, me servira en particulier dans un autre Mémoire, où je lui donnerai plus d'étendue, à découvrir des règles générales pour connoître le nombre des Racines réelles ou imaginaires, positives ou négatives, dans une Equation quelconque, en supposant néanmoins, si la proposée est d'un dégré au-dessus du quatrième, & qu'elle ne doive avoir ni toutes ses Racines réelles,

ni toutes ſes Racines imaginaires, qu'on ſache ou réſoudre ou conſtruire les Equations de dégrés inférieurs.

PREMIERE DEMONSTRATION DE LA REGLE DE DESCARTES.

LEMME.

(a) *Une Equation quelconque n'ayant que des Racines réelles, ſi l'on prend dans cette Equation trois termes conſécutifs, dont le prémier & le dernier ayent le même ſigne, & dont les coefficiens ſoient reſpectivement* F, G & H, *leurs expoſans étant tels qu'on voudra, le quarré du coefficient intermédiaire,* G *ſera néceſſairement plus grand que le rectangle* FH *des deux coefficiens extrêmes.*

DEMONSTRATION.

Soit l'Equation propoſée celle qu'on voit à la Figure prémière; qu'on écrive de ſuite au deſſous d'elle toutes les progreſſions Arithmétiques aſcendantes qu'on apperçoit dans cette Figure, de façon que la prémière de ces progreſſions ayant commencé au 1.er terme de la propoſée, la ſeconde au 2.d, la troiſième au 3.me,

(a) Fig. 1.

3.me, & ainſi de ſuite, on parvienne * enfin à une où l'unité ſe trouve préciſément placée ſous F, le prémier des trois coefficiens donnés; & qu'on écrive de même au-deſſus de la propoſée, mais dans un ordre contraire, c'eſt-à-dire, en allant de droite à gauche, toutes les autres progreſſions arithmétiques qu'on voit encore dans la Figure, juſqu'à ce que l'unité s'étant éloignée continuellement & de plus en plus du dernier terme de la propoſée, elle ſe trouve enfin préciſément au-deſſus de H, le dernier des trois coefficiens donnés. * Pag. 30. in 4.

Cela étant fait, ſi l'on multiplie chaque terme de la propoſée par chacun de tous ceux qui lui correſpondent dans toutes les progreſſions, tant ſupérieures qu'inférieures, on appercevra ſans peine:

1. Que le produit qui viendra de cette multiplication n'aura que trois termes, leſquels ſeront correſpondans aux trois termes de la propoſée, qui auront eu F, G, H, pour coefficiens; car tous les autres termes de ce produit, s'il pouvoit en avoir d'autres, auroient zéro pour un de leurs facteurs, & ainſi ils doivent néceſſairement s'évanouir.

2. Que ſi de ce produit on forme une Equation nouvelle, le prémier terme de cette nouvelle Equation aura pour coefficient F multiplié ſucceſſivement par tous les facteurs compris dans ces deux progreſſions $(1, 2, 3 \ldots \&c.\ m)$, $(3 \ldots \&c.\ n-m-2, n-m-1, n-m)$, c'eſt-à-dire, par tous ceux qui ſont placés dans la ligne verticale où ſe trouve F.

De même le coefficient du ſecond terme de cette Equation ſera compoſé de G, & de tous

les facteurs compris dans ces deux progressions (2, 3..... &c m, $m+1$), (2, 3... &c. $n-m-2$, $n-m-1$), lesquels se trouvent dans la même verticale que G.

Et enfin le coefficient de son dernier terme se formera de H, & de tous les facteurs placés directement ou au-dessus, ou au-dessous de H, c'est-à-dire, de tous ceux que comprennent ces deux progressions (3..... &c. m, $m+1$, $m+2$), (1, 2, 3... &c. $n-m-2$).

* Pag. 81. in 4. * La nouvelle Equation prendra donc nécessairement cette forme

$$\underset{F\,x^{n-m}}{(1.2.3..,\&c.\,m).(3..,\&c.\overline{n-m-2}.\overline{n-m-1}.\overline{n-m})}.$$

$$+\underset{G\,x^{n-m-1}}{(2.3...\&c.\,m.\,m+1).(2.3...\&c.\overline{n-m-2}.\overline{n-m-1})}.$$

$$+\underset{H\,x^{n-m-2}}{(3...\&c.\,m.\overline{m+1}.\overline{m+2}).(1.2.3....\&c.\overline{n-m-2})}.$$

$$=0.$$

Mais comme les facteurs 3, 4, 5... &c. m sont communs à toutes les progressions inférieures, & que de même les facteurs 3, 4, 5... &c. $n-m-2$ sont communs à toutes les progressions supérieures, on pourra par conséquent diviser à la fois les trois termes de cette Equation par tous les facteurs compris dans ces deux progressions (3, 4, 5...&c. m), (3, 4, 5... &c. $\overline{n-m-2}$), aussi-bien que par x^{n-m-2}, ce qui la réduira à cette forme $1.2\overline{n-m-1}.\overline{n-m}.Fx^2+2.\overline{m+1}.\overline{2.n-m-1}.Gx+\overline{m-1}.\overline{m+2}.1.2.H=0$.

Et la divisant encore par le nombre 2, commun à tous ses termes, & ôtant de son expression le facteur inutile 1, on parviendra à cette

cette dernière forme $\overline{n-m-1}.\ \overline{n-m}.\ Fx^2 + 2.\ \overline{m+1}.\ \overline{n-m-1}.\ Gx + \overline{m+1}.\ \overline{m+2}.\ H \square 0$.

Or l'Equation propoſée n'ayant que des Racines réelles, celle-ci qui n'eſt que du ſecond dégré, ne pourra manquer d'avoir auſſi ſes deux Racines réelles; car il eſt démontré dans pluſieurs Ouvrages, & en particulier dans l'Analyſe démontrée du P. Reyneau, que ſi une Equation quelconque n'a que des Racines réelles, & qu'on la multiplie terme à terme, & ſucceſſivement par les termes correſpondans de différentes progreſſions arithmétiques deſcendantes juſqu'à zéro, ou aſcendantes depuis zéro, de façon qu'à chaque multiplication elle perde ſucceſſivement & par ordre un de ſes derniers, ou un de ſes prémiers termes, cette Equation ne peut aquérir par de pareilles multiplications aucune Racine imaginaire. Cette propriété ſuit néceſſairement de ce que les Racines d'une Equation quelconque, multipliée * terme à terme par les termes correſpondans d'une progreſſion arithmétique de l'eſpèce qu'on vient de décrire, ſont toujours les limites ou des Racines que la propoſée elle-même auroit eues avant cette multiplication, ou bien de ces mêmes dernières Racines élevées à l'expoſant négatif — 1; & elle pourra auſſi ſe déduire du troiſième des Théorèmes qui doivent ſervir à notre ſeconde Démonſtration de la Règle de Deſcartes.

* Pag. 82. in 4.

On aura donc par la nature des Equations du ſecond dégré, dont les termes extrêmes ont le même ſigne, & dont toutes les Racines

doivent être réelles, $\frac{1}{4} \times 4. \overline{m+1}^2. \overline{n-m-1}^2. G^2 > \overline{n-m-1}. \overline{n-m}. \overline{m+1}. \overline{m+2}. FH.$

Ou $\frac{\overline{m+1}. \overline{n-m-1}}{\overline{m+2}. \overline{n-m}} \cdot G^2 > FH.$

Mais $m+1$ est plus petit que $m+2$, & semblablement $n-m-1$ est plus petit que $n-m$, & par conséquent $\frac{m+1}{m+2} \times \frac{n-m-1}{n-m}$ est plus petit que 1. Donc *à fortiori* $1 \times G^2$, ou G^2 est plus grand que FH... C.Q.F.D.

SCHOLIE.

La Démonstration que nous venons de donner de ce Lemme, a beaucoup de rapport à d'autres que deux illustres Géomètres Anglois, M^rs. Mac-Laurin & Campbell ont employées dans des Ouvrages qu'on trouve, & dans les Transactions Philosophiques, & à la fin de la dernière édition de l'Arithmétique universelle de Newton: comme néanmoins ces deux Auteurs ne s'étoient pas proposés précisément de tirer de leurs principes la même vérité que nous venons de démontrer dans ce Lemme, & dont nous aurons immédiatement besoin dans la suite, il n'auroit pu par cette raison nous suffire de les citer, & c'est ce qui a fait que nous avons cru devoir nous étendre de nouveau sur ce sujet, quoique semblable à celui qu'ils avoient déja traité. Nous avons au reste tâché d'y répandre plus de jour qu'ils n'avoient fait.

*COROLLAIRE.

* Pag. 83. in 4.

Les mêmes choſes que ci-deſſus ayant toujours lieu, p étant de plus une quantité quelconque, & n'ayant aucun égard aux ſignes + & —; ſi l'on ſuppoſe $pF > G$, il s'enſuivra néceſſairement que pG ſera auſſi $> H$.

Car par le Lemme $GG > FH$, ou $pGG > pFH$, ou (diviſant des deux côtés par GH) $\frac{pG}{H} > \frac{pF}{G}$: or $\frac{pF}{G} > 1$, puiſque par la ſuppoſition $pF > G$. Donc à plus forte raiſon $\frac{pG}{H}$ ſera > 1, c'eſt-à-dire, que pG ſera $> H$. C. Q. F. D.

DEFINITIONS.

Nous appellerons dans la ſuite, du nom générique de *Combinaiſon de ſigne*, l'aſſemblage de deux termes conſécutifs quelconques d'une Equation propoſée, ſoit qu'ils ſoient joints par le même ſigne dont eſt précédé le prémier d'entre eux, ſoit qu'ils le ſoient par le ſigne contraire.

Le terme de la Combinaiſon qui y ſera ſitué vers la gauche, en ſera nommé l'*Antécédent*, & on nommera l'autre le *Conſéquent*.

Si l'Antécédent & le Conſéquent ont le même ſigne, la Combinaiſon s'appellera *Permanence*, & ſi les ſignes de l'Antécédent & du Conſéquent ſont différens, on nommera la Combinaiſon *Variation*. Que ſi l'un des termes

mes de la Combinaiſon manquoit, alors on pourroit ſuppoſer à ce terme manquant un Coefficient infiniment petit, poſitif, ou négatif, & regarder en conſéquence indifféremment la Combinaiſon comme Variation ou comme Permanence.

THEOREME I.

(a) *Si l'on multiplie une Equation quelconque, dont toutes les Racines ſoient réelles, par un binome quelconque* $x + p$, *dont le ſecond terme ſoit poſitif, ainſi que le prémier, il y aura préciſément autant de variations de ſigne dans le produit, qu'il y en aura eu dans la propoſée.*

* Pag. 84. in 4.

*DEMONSTRATION.

Soit l'Equation propoſée celle qu'on voit à la Figure ſeconde, & on obſervera d'abord que chaque terme du produit aura été formé par la combinaiſon de la propoſée au-deſſous du conſéquent de laquelle il ſe trouvera: de plus, que pour le former il aura fallu multiplier l'antécédent de cette combinaiſon par p, & ſon conſéquent par x, de façon qu'un terme quelconque du produit, lequel proviendra d'une des permanences de la propoſée, ne pourra manquer d'avoir le même ſigne que les deux termes de cette permanence; & par conſéquent tant que les permanences auront lieu dans la propoſée, en allant de gauche à droite, c'eſt-à-dire, tant que tous les termes de la propoſée continueront d'avoir le même ſigne +, autant de tems auſſi les permanences

(a) Fig. 2.

ces auront-elles lieu dans le produit, & il ne paroîtra jusqu'alors aucune diversité entre le produit & la proposée, eu égard au nombre des variations ou des permanences.

Soit donc $Fx^{n-m} - Gx^{n-m-1}$ la prémière variation de la proposée, comptant toujours ses termes de gauche à droite, & il pourra naître trois cas; le prémier, que pF soit $= G$, le second que pF soit $< G$, & le troisième que pF soit $> G$.

Or il est d'abord facile d'appercevoir que le prémier de ces trois cas doit être regardé comme compris dans les deux autres, c'est-à-dire, que l'égalité parfaite de pF avec G doit ici être considérée comme une inégalité d'un excès ou d'un défaut infiniment petit.

En effet l'égalité parfaite de pF & de G devroit évidemment faire manquer un des termes du produit: elle introduiroit donc nécessairement dans ce produit deux combinaisons qui ne pourroient être nommées variations ou permanences qu'autant qu'à la place de zéro, coefficient du terme manquant, on substitueroit un infiniment petit négatif ou positif, regardant l'égalité comme imparfaite.

Mais il s'agit ici de comparer le nombre des variations* du produit avec le nombre des variations de la proposée, & ainsi toute combinaison, soit du produit, soit de la proposée, doit y être considérée ou comme variation ou comme permanence. Il est donc nécessaire que nous regardions en effet l'égalité comme imparfaite, & ce ne sera qu'après avoir prouvé qu'il doit y avoir autant de variations dans le produit que dans la proposée,

* Pag. 85. in 4°

pF

pF étant ou $\lhd G$, ou $\rhd G$, que nous pourrons conclurre que la même chose devra encore arriver, si l'on suppose $pF = G$.

Dans le second cas où pF est supposé $\lhd G$, le terme du produit situé précisément au-dessous de Gx^{n-m-1}, sera nécessairement de même signe que Gx^{n-m-1}. Donc, puisque Gx^{n-m-1} a le signe —, il se trouvera dans le produit une variation précisément au-dessous de celle qu'on aura supposée dans la proposée, & ainsi il n'y aura encore aucune diversité entre le produit & la proposée, eu égard au nombre des variations.

Mais si pF est $\rhd G$, ce qui fait le troisième & le dernier des cas que nous avons distingués ci-dessus, alors la variation $Fx^{n-m} - Gx^{n-m-1}$ de la proposée sera suivie ou d'une permanence $- Gx^{n-m-1} - Hx^{n-m-2}$, ou d'une nouvelle variation $- Gx^{n-m-1} + Hx^{n-m-2}$.

Si elle l'est d'une permanence, le terme du produit qui proviendra de la variation $Fx^{n-m} - Gx^{n-m-1}$ aura à la vérité le signe +, mais celui qui proviendra de la permanence $- Gx^{n-m-1} - Hx^{n-m-2}$ aura le signe —, & ainsi une des combinaisons de la proposée s'étant changée dans le produit de variation en permanence, la combinaison suivante de la proposée se changera à son tour de permanence en variation, de façon qu'il restera encore jusqu'à présent un même nombre de variations dans le produit & dans la proposée.

Mais si la première variation de la proposée $Fx^{n-m} - Gx^{n-m-1}$ est immédiatement suivie d'une autre variation $- Gx^{n-m-1} + Hx^{n-m-2}$,

$H x^{n-m-2}$, alors le terme que cette seconde variation introduira dans le produit, ne pourra * manquer d'avoir le signe —; car dans ce dernier cas les termes $F x^{n-m}$, $H x^{n-m-2}$, extrêmes entre les trois $F x^{n-m}$, $G x^{n-m-1}$, $H x^{n-m-2}$ ayant le même signe, & pF étant par hypothèse $> G$, pG sera à plus forte raison $> H$, selon le Corollaire du Lemme que nous avons démontré ci-dessus; & par conséquent des deux variations consécutives qu'on aura supposées dans la proposée il n'y aura que la prémière qui dans le produit puisse se changer en permanence; & par un raisonnement semblable, quelque nombre de variations consécutives qu'on puisse supposer dans la proposée, on prouvera qu'après la multiplication il n'y en aura jamais eu qu'une d'elles qui dans le produit ait pu se changer en permanence.

* Pag. 86. in 4.

Or, ou bien ces variations consécutives de la proposée aboutiront enfin à une permanence, & cette permanence devant par les raisons rapportées ci-dessus, se changer dans le produit en variation, elle rétablira encore l'égalité entre les nombres des variations du produit & de la proposée, de façon qu'on pourra appliquer de nouveau sur une autre suite de combinaisons de la proposée les mêmes raisonnemens que nous avons déja faits sur la prémière, & ainsi de suite en suite.

Ou bien les variations, soit de la prémière suite, soit de toute autre, continueront dans la proposée jusqu'à son dernier terme, & par conséquent le pénultième terme du produit, c'est-à-dire, celui qui sera précisément au

dessous du dernier terme de la proposée, aura nécessairement un signe différent de celui du dernier terme de la proposée, selon qu'on peut le conclurre de ce qui a été dit ci-dessus. Mais le produit finit au dernier terme de la proposée, multiplié par p, & ainsi les derniers termes du produit & de la proposée ne peuvent manquer d'être de même signe; il naîtra donc delà dans le produit une variation à laquelle il n'en répondra point dans la proposée, & qui rétablira encore dans ce dernier cas l'égalité parfaite entre les nombres des variations du produit & de la proposée. C. Q. F. D.

* Pag. 87. in 4.

* COROLLAIRE.

Le nombre de permanences que pourra avoir le produit dont il a été question dans le Théorème précédent surpassera toujours d'une unité le nombre de permanences de la proposée; car 1. le nombre des termes du produit doit surpasser d'une unité le nombre des termes de la proposée, & par conséquent le nombre des combinaisons du produit doit surpasser aussi d'une unité le nombre des combinaisons de la proposée. 2. Toute combinaison est nécessairement ou variation, ou permanence. 3. Enfin il y a précisément, selon le Théorème que nous venons de démontrer, autant de variations dans le produit que dans la proposée. Donc, &c.

THEOREME II.

Si l'on multiplie une Equation quelconque, dont tou-

toutes les Racines soient réelles, par un binome quelconque $x - p$, *dont le second terme soit négatif, le prémier étant au contraire positif, il se trouvera autant de permanences dans le produit que dans la proposée.*

DEMONSTRATION.

Elle seroit semblable à celle du Théorème précédent, à l'exception qu'il faudroit dire ici des permanences ce qu'on a dit dans ce dernier Théorème des variations, & réciproquement.

Que s'il paroît trop long de revenir sur toutes les divisions & subdivisions des cas qu'on a été obligé de parcourir dans la démonstration précédente, en voici une d'un autre genre qui suppose la prémière, & dont on pourra se contenter.

Qu'on change de $+$ en $-$, & de $-$ en $+$ les signes de tous les termes pairs, soit du produit, soit de la proposée, & par-là 1. dans chacune de ces deux Equations toutes les permanences se changeront en variations, & toutes les variations en permanences. 2. Les Racines de l'une & de l'autre deviendront de négatives positives, & de positives * négatives, ainsi que l'enseignent les règles les plus communes de l'Algèbre. 3. Le produit, après avoir été changé, représentera celui qu'on auroit pu former en multipliant la proposée changée, non par $x - p$, mais par $x + p$; & par conséquent, selon le Théorème prémier, le nombre des variations du produit changé doit être le même que celui des variations de

* Pag. 88. in 4.

la

la propoſée changée. Mais nous venons d'obſerver que les nombres des variations du produit changé & de la propoſée changée doivent être les mêmes que les nombres des permanences du produit non changé & de la propoſée non changée. Donc, &c.

COROLLAIRE.

Le nombre des variations de ce dernier produit ſurpaſſera d'une unité le nombre des variations de la propoſée.

THEOREME III.

QUI CONTIENT LA REGLE DE DESCARTES.

Une Equation quelconque dont toutes les Racines ſont réelles, en a autant de poſitives qu'elle a de variations, & autant de négatives qu'elle a de permanences.

DEMONSTRATION.

On peut conclurre facilement des Corollaires des deux Théorèmes précédens que, ſi l'on multiplie par $x+p$ une Equation quelconque dont toutes les Racines ſoient réelles, elle aquiert par cette multiplication une nouvelle permanence, & que de même elle aquéreroit une nouvelle variation ſi on la multiplioit par $x-p$. Or une Equation de cette eſpèce peut être ſuppoſée formée par la multiplication d'autant de binomes dont le dernier terme ſoit poſitif, ou d'autant de *permanen-*

nences ſimples qu'elle a de Racines négatives, & d'autant de binomes dont le dernier terme ſoit négatif, c'eſt-à-dire, d'autant de *variations ſimples* qu'elle a de Racines poſitives. Donc, &c.

* SECONDE DEMONSTRATION DE LA REGLE DE DESCARTES.

* Pag. 89. in 4.

THEOREME I.

Si tous les termes d'une Equation ont le même ſigne, ou que quelqu'un de ces termes ayant zéro pour coefficient, ils puiſſent au moins tous être ſuppoſés de même ſigne, il ſera généralement vrai que cette Equation ne pourra avoir de Racines réelles poſitives, ſoit qu'elle puiſſe, ou qu'elle ne puiſſe pas avoir des Racines imaginaires.

DEMONSTRATION.

Toute valeur poſitive qu'on pourroit donner à * laiſſeroit évidemment en ce cas le même ſigne à tous les termes de la propoſée: par conſéquent elle ne pourroit opérer que ces termes ſe détruiſant les uns les autres, leur ſomme fût = o. Donc il ne peut réſulter aucune valeur poſitive réelle pour * de la ſuppoſition que la ſomme de tous les termes de la propoſée ſoit = o, c'eſt-à-dire que la propoſée ne peut avoir de Racines réelles poſitives. C. Q. F. D.

THEO-

THEOREME II.

Qu'on rétablisse dans la proposée tous les termes qui pourroient y manquer, en leur donnant à chacun un coefficient infiniment petit, accompagné de l'un des deux signes à volonté; de façon qu'elle se trouve avoir par-là autant de combinaisons déterminées qu'elle aura de Racines. Qu'on multiplie outre cela la proposée terme à terme par une progression arithmétique, dont l'unité soit la différence, & dans laquelle zéro se trouve sous un des termes de la variation à détruire. Je dis qu'on pourra toujours supposer qu'il se soit détruit par cette opération une des variations de la proposée à volonté.

DEMONSTRATION.

Soit $Fx^n - Gx^{n-1}$ la variation à détruire, & qu'on écrive au-dessous la partie de progression 1, 0. Cette progression portera nécessairement le terme négatif * -1 sous le terme de la proposée qui suivra immédiatement $-Gx^{n-1}$, & que nous pouvons nommer Hx^{n-2}. Cela posé, il pourra arriver deux cas, savoir que H soit positif ou négatif.

* Pag. 90. in 4.

Dans le prémier cas la proposée auroit eu deux variations consécutives, & à ces deux variations de la proposée il répondroit dans le produit une variation & une permanence, soit qu'on supposât positif le coefficient zéro de son terme manquant, correspondant à G, soit qu'on supposât ce coefficient négatif.

Dans

Dans le second cas, & si l'on suppose positif le coefficient zéro dont nous venons de parler, ce qu'on est évidemment en droit de supposer, il viendra dans le produit deux permanences, au-lieu d'une variation & d'une permanence qui se trouvoient dans la proposée; ainsi dans ces deux cas, & n'ayant égard qu'aux deux combinaisons que nous avons considérées, on peut toujours *supposer* avoir détruit par la multiplication la variation de la proposée qu'on avoit dessein de détruire.

Et quant aux autres combinaisons de la proposée que nous n'avons pas examinées, elles ne peuvent se changer dans le produit de variation en permanence, ou de permanence en variation, puisque les deux termes de chacune d'elles doivent avoir pour multiplicateurs des nombres de même signe.

Enfin il est évident qu'on auroit pu faire un raisonnement semblable, si la variation à détruire avoit été $-Fx^n + Gx^{n-1}$, au-lieu d'être $Fx^n - Gx^{n-1}$; il auroit fallu en ce cas se servir, non de la partie de progression 1, 0, mais de la partie de progression 0, 1, & elle auroit porté le terme négatif -1, non sous le terme de la proposée qui auroit suivi la variation en question, mais sous celui qui l'auroit précédée.

COROLLAIRE.

Par conséquent une Equation quelconque où se trouvent un nombre n de variations, peut être multipliée par n progressions arithmétiques, telles qu'il en résulte un produit

où * tous les termes puiſſent être ſuppoſés de même ſigne, & qui, ſelon le Théorème prémier, ne puiſſe avoir de Racines réelles poſitives.

* Pag. 91. in 4.

THEOREME III.

Soit la propoſée $a+bx+cx^2+ex^3\ldots+$ *&c.* $=0$, *ſi on la multiplie terme à terme par les termes correſpondans de la progreſſion* $-n$, $-n+1$, $-n+2$, $-n+3\ldots$ *&c.* n *étant un nombre entier quelconque, & que le produit réſultant, & réduit lui-même en Equation ait un nombre* r *de Racines réelles poſitives, la propoſée n'en pouvoit avoir au plus qu'un nombre* $r+1$ *de pareilles.*

DEMONSTRATION.

Qu'on ſuppoſe y égal à la ſomme des termes de la propoſée multipliée par $x-n$, & il eſt d'abord évident que y repréſentera l'ordonnée d'une Courbe de l'eſpèce qui eſt repréſentée dans la Figure troiſième, c'eſt-à-dire, telle qu'aucune de ſes ordonnées ne la puiſſe rencontrer en plus d'un point, & que ſa prémière ordonnée en ſoit aſymptote. De plus, on appercevra facilement que cette Courbe ne pourra couper ſon axe, c'eſt-à-dire, avoir une ordonnée $=0$ du côté des x poſitives, qu'aux points que pourront déterminer les Racines réelles & poſitives de la propoſée; & enfin elle ne pourra avoir de *Maxima*, du côté des x poſitives, qu'aux points déterminés par les Racines réelles poſitives de l'Equation provenante de la multiplication terme à

terme

terme de la proposée par les termes correspondans de la progression arithmétique $-n$, $-n+1$, $-n+2$... &c. mais l'inspection seule de la Figure de la Courbe en question, prouve que cette Courbe ne sauroit avoir un nombre $r+1$ d'intersections avec son axe, du côté des x positives, qu'elle n'ait au moins un nombre r de *Maxima*, du côté des x positives. Donc la proposée ne sauroit avoir un nombre $r+1$ de Racines positives réelles, sans que l'Equation résultante du produit n'en ait au moins un nombre r de pareilles. Donc * celle-ci en ayant un nombre r, celle-là n'en peut avoir au plus qu'un nombre $= r+1$. *Voy.* Figure 3.

* Pag. 92. in 4.

Il est presque inutile d'avertir ici que les contingences de la Courbe avec l'axe doivent être prises pour deux intersections infiniment proches, & entre lesquelles on peut toujours concevoir un *Maximum*; que les contingences accompagnées d'inflexion doivent être prises pour trois intersections infiniment proches, entre lesquelles on doit concevoir deux *Maxima*, &c. Il suffira, pour se rendre cette vérité sensible, de jetter les yeux sur la Figure quatrième.

SCHOLIE.

De même que nous avons prouvé dans le dernier Théorème que la proposée ne pouvoit avoir qu'une Racine positive de plus que l'Equation faite du produit de la proposée, multipliée terme à terme par une progression arithmétique quelconque; de même aussi aurions-nous pu faire voir qu'elle ne pouvoit

avoir qu'une Racine négative de plus que cette dernière Equation. Or il s'enſuit delà, 1. que l'Equation faite du produit peut avoir deux Racines imaginaires de plus que la propoſée, & non davantage ; 2. que ſi cette Equation a une Racine de moins que la propoſée, ce qui arrive lorſque le zéro de la progreſſion par laquelle on doit multiplier tombe ſur le prémier ou ſur le dernier terme de la propoſée, en ce cas la nouvelle Equation doit avoir préciſément autant de Racines imaginaires que la propoſée, ce qui comprend la Propoſition dont nous avons fait uſage dans le Lemme de la prémière Démonſtration.

COROLLAIRE.

En général, la propoſée étant multipliée par un nombre s de progreſſions arithmétiques quelconques, ſi le dernier produit n'a qu'un nombre r de Racines poſitives réelles, la propoſée n'en pouvoit avoir au plus que $r+s$.

THEOREME IV.

La propoſée ne peut avoir plus de Racines réelles poſitives, que de variations.

Pag. 93. in 4.

*DEMONSTRATION.

Soit s le nombre des variations de la propoſée, & la multipliant par un nombre s de progreſſions arithmétiques convenables, on parviendra, ainſi qu'on l'a prouvé dans le Corollai-

rollaire du Théorème ſecond, à un produit qui, étant réduit en Equation, ne pourra avoir aucune Racine poſitive réelle. Donc, ſelon le Corollaire du Théorème troiſième, la propoſée n'en pouvoit avoir au plus qu'un nombre $= o + s$, ou s. C. Q. F. D.

THEOREME V.

La propoſée ne peut avoir plus de Racines réelles négatives que de permanences.

DEMONSTRATION.

Qu'on change de $+$ en $-$, & de $-$ en $+$ les ſignes de tous les termes pairs de la propoſée, & toutes les combinaiſons de la propoſée ſe changeront par-là de permanence en variation & de variation en permanence, ainſi que nous l'avons déja obſervé dans le ſecond Théorème de la première Démonſtration. De plus, quoique la propoſée puiſſe avoir à préſent des Racines imaginaires, ce que nous ne ſuppoſions point alors, il n'en ſera cependant pas moins vrai que toutes ſes Racines deviendront de poſitives négatives, & de négatives poſitives, puiſqu'après le changement elle aura pour Racines les valeurs de $-x$, & non celles de x, comme auparavant. Or après le changement elle ne pourroit, ſuivant le dernier Théorème, avoir plus de Racines poſitives réelles que de variations. Donc avant le changement elle ne pouvoit avoir plus de Racines réelles négatives que de permanences. C. Q. F. D.

THEOREME VI.

QUI CONTIENT LA REGLE DE DESCARTES.

Si la proposée n'a que des Racines réelles, elle en aura nécessairement autant de positives qu'elle aura de variations, & autant de négatives qu'elle aura de permanences.

* Pag. 94. in 4.

*DEMONSTRATION.

La proposée, suivant la supposition, ne peut avoir de Racines imaginaires; & ainsi elle doit avoir autant de Racines réelles, positives ou négatives, que de combinaisons. Mais par le Théorème quatrième, elle ne peut avoir en général plus de Racines positives réelles que de variations. Donc elle ne peut avoir moins de Racines réelles négatives que de permanence. De même la proposée ne pouvant en général, selon le Théorème cinquième, avoir plus de Racines réelles négatives que de permanences, on prouvera que, puisque dans la supposition présente elle n'a point de Racines imaginaires, elle ne peut avoir moins de Racines réelles positives que de variations. Donc la proposée, dans la supposition présente, ne peut avoir ni plus ni moins de Racines positives que de variations, & semblablement elle ne peut avoir ni plus ni moins de Racines négatives que de permanences. Donc elle devra avoir exactement autant de Racines positives que de variations, & autant de Racines négatives que de permanences. C. Q. F. D.

CO-

COROLLAIRES DE LA REGLE DE DESCARTES.

COROLLAIRE I.

S'il manque quelque terme dans la proposée, & que restituant successivement ce terme manquant, en lui donnant d'abord + o, & puis — o, pour facteur, ces deux restitutions successives fassent naître dans la proposée des nombres différens de variations & de permanences, ce sera une marque qu'il y aura nécessairement dans la proposée des Racines imaginaires. En effet, si l'on vouloit supposer de plus dans ce cas que la proposée pût avoir toutes ses Racines réelles, cette nouvelle supposition conduiroit, au moyen de la Règle de Descartes, à deux conclusions sur le nombre des Racines, qui seroient contradictoires l'une à l'autre. Donc, &c.

*COROLLAIRE II.

* Pag. 95. in 4.

S'il manque dans une Equation quelconque plusieurs termes de suite, ou contigus, l'Equation aura au moins en ce cas deux Racines imaginaires.

La démonstration peut se déduire du Corollaire précédent.

COROLLAIRE III.

Et si les termes manquans d'une Equation ne sont point consécutifs, mais que les deux

termes voiſins d'un de ces termes manquans ayent le même ſigne, en ce cas l'Equation aura encore néceſſairement des Racines imaginaires.

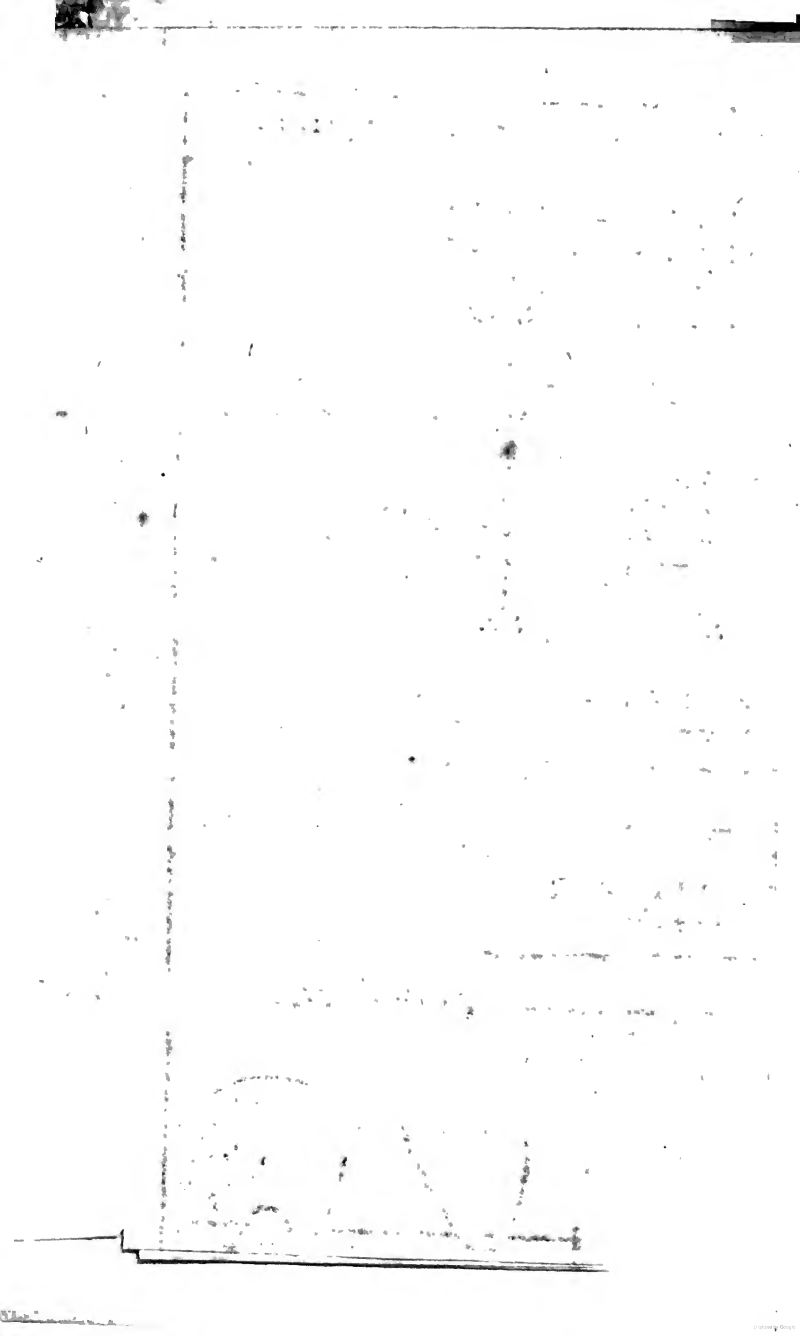
La démonſtration de ce Corollaire eſt auſſi contenue dans le Corollaire prémier.

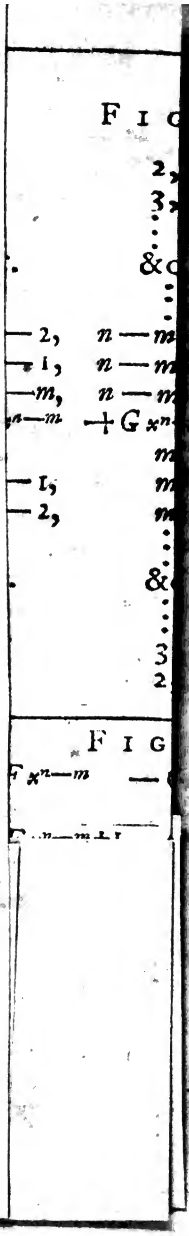
COROLLAIRE IV.

Et ſi les transformations qui ſont propres à faire manquer un terme quelconque de la propoſée, en augmentant ſa Racine d'une quantité réelle & convenable, devoient faire manquer auſſi un des termes immédiatement voiſins, ou bien devoient donner le même ſigne aux deux termes immédiatement voiſins, la propoſée ne pourroit manquer encore d'avoir des Racines imaginaires. Ce Corollaire eſt une ſuite des précédens, & nous ferons voir dans l'Ouvrage que nous devons donner ſur le nombre des Racines dans toute ſorte d'Equations, qu'il renferme la condition eſſentielle pour juger ſi une Equation a des Racines imaginaires, c'eſt-à-dire, qu'il ne peut y avoir de Racines imaginaires dans une Equation quelconque, qu'autant qu'une transformation réelle, propre à faire manquer un de ſes termes, peut auſſi, ou faire manquer en même tems un des deux termes immédiatement voiſins, ou donner un même ſigne à ces deux termes.

COROLLAIRE V.

Enfin, ſi l'Equation étant multipliée par un binome quelconque $x+p$, ou $x-p$, le produit





duit réſultant de cette multiplication n'a pas exactement le même nombre de variations ou de permanences que la propoſée, c'eſt encore * une marque, ſuivant les deux prémiers Théorèmes de la prémière Démonſtration, que cette Equation doit néceſſairement avoir quelques Racines imaginaires.

* Pag. 96. in 4.

SCHOLIE.

Le ſecond, le 3.me & le 4.me Corollaires doivent naturellement faire ſoupçonner que, ſi les conditions qu'ils renferment avoient lieu pluſieurs fois, & ſucceſſivement dans une même Equation, elles ne déſigneroient pas ſeulement deux Racines imaginaires, mais même autant au moins de paires de Racines imaginaires qu'elles auroient eu lieu de fois : ce qui eſt vrai en effet : mais comme c'eſt une propriété qu'il ne ſeroit pas facile, ſelon que nous pouvons en juger, de déduire des principes que nous avons établis juſqu'ici, qu'au contraire elle eſt la ſuite néceſſaire de quelques propoſitions fort ſimples qui ſeront établies dans le Mémoire ſur le nombre des Racines, que nous avons déja promis, & que d'ailleurs elle ſe rapporte plus naturellement à ce ſecond Mémoire qu'à celui-ci ; toutes ces raiſons nous déterminent à différer de la démontrer, ainſi que l'inverſe dont nous avons parlé à la fin du 4.me Corollaire. Quant à préſent, il ne nous reſte plus qu'à faire remarquer, en finiſſant, que la ſeconde des deux Démonſtrations que nous avons données de la Règle de Deſcartes, eſt un peu plus conforme que

la prémière à l'énoncé de l'Auteur. En effet, si l'on retranchoit de cette seconde Démonstration son dernier Théorème, qui est le seul où nous aions supposé réelles toutes les Racines de la proposée, on pourroit conclurre généralement des cinq autres, *qu'une Equation quelconque peut avoir autant de Racines positives que les signes + & — s'y trouvent de fois être changés, & autant de négatives qu'il s'y trouve de fois deux signes +, ou deux signes — qui s'entresuivent.* Or cette conclusion répond à l'énoncé de Descartes pris dans la plus grande précision.

* Pag. 97. in 4.

*OBSERVATIONS SUR LA REUNION DES FRACTURES DES OS.

Prémier Mémoire.

Par Mr. DU HAMEL (*a*).

IL y a longtems qu'on a reconnu que la dissection de différens genres d'Animaux étoit bien propre à jetter de grandes lumières sur l'anatomie de l'Homme. De combien, en effet, de découvertes brillantes n'est-on pas redevable à cette espèce de travail, que l'on connoît sous le nom d'*Anatomie comparée.*

Je

(*a*) 22. Avril 1741.

Je n'ai pas deſſein de parler ici de la ſimple diſſection de différens genres d'Animaux; quelque exacte qu'on la ſuppoſe, elle ne pourra jamais produire que des matériaux, précieux à la vérité, mais qui attendent, pour être véritablement utiles, qu'un Anatomiſte phyſicien ſache comparer adroitement le même Viſcère pris dans nombre d'Animaux de différens genres, pour en tirer des conſéquences utiles, ou ſur les uſages de ce Viſcère, ou ſur ſa vraie organiſation, ou même ſur ſon développement & ſon accroiſſement.

Il faut convenir que cette eſpèce d'anatomie a des avantages que n'a point celle qui ſe borne à la diſſection des Cadavres humains; outre que le même Viſcère ſe préſente dans différentes eſpèces d'Animaux ſous des formes particulières qui peuvent être très favorables à nos recherches: on ſait encore que les Cadavres ſont rares pour beaucoup d'Anatomiſtes, & quand ils en auroient un grand nombre à leur diſpoſition, ce ne ſont que des Cadavres, au-lieu que l'Anatomiſte peut diſpoſer à ſon gré de la vie des Animaux, & en ſacrifier tant qu'il voudra pour ſon inſtruction.

Quelquefois il parviendra à leur cauſer des maladies, & * il les pourra diſſéquer pour en connoître le progrès; d'autres fois, s'il eſt aſſez heureux pour les guérir des maladies dont il aura été l'auteur, il pourra eſſayer de découvrir par la diſſection l'effet des remèdes qu'il aura employés. * Pag. 98. in f.

Il ne ſeroit pas raiſonnable d'épargner dans cette occaſion la vie des Animaux, elle ne peut jamais être employée plus utilement, & il

en périra toujours plus pour flater notre gout, que le Scapel des Anatomiſtes n'en ſacrifiera à des recherches utiles, qui ont pour but la conſervation de notre ſanté & la cure des maladies.

C'eſt cette route ſi heureuſement frayée par les Malpighi, les Grew, les Leeuwenhoek, les Duverney, les Perault, que j'ai toujours eſſayée de ſuivre; & ſi, lorſque j'ai travaillé à l'anatomie de la Poire, j'ai été aſſez heureux pour préſenter avec quelque ordre la diſpoſition des organes qui s'offroient à ma vue, j'avoue que j'en ſuis redevable aux connoiſſances que j'avois de l'anatomie des Animaux; il en eſt tout autrement aujourdhui, c'eſt l'*anatomie végétale* qui m'a éclairé ſur celle des Animaux, ce ſont les recherches que j'avois faites ſur la réunion des Arbres rompus, qui m'ont conduit à faire une découverte également importante pour la Phyſique, pour l'Anatomie & pour la Chirurgie, ſur la formation du Cal dans les fractures des Os.

Dans le Mémoire (*a*) que je lus à l'Académie en 1738, où j'examinois l'effet que la Racine de Garence produit ſur les Os des animaux qui en ont uſé quelque tems dans leurs alimens, j'annonçai que mes expériences m'avoient fait appercevoir quelque choſe d'intéreſſant ſur la formation du Cal oſſeux qui réunit les os rompus; mais j'avertis en même tems que je n'en parlerois à l'Académie que quand de nouvelles expériences m'auroient rendu plus certain de ce que je croyois avoir ap-

(*a*) *Ce Mémoire eſt imprimé dans le Vol. de* 1739. *p.* 1.

apperçu: je les ai exécutées ces expériences, elles m'ont assuré que je ne m'étois pas trompé, & c'est ce qui m'engage à proposer une nouvelle idée que je crois bien fondée, sur la formation de cette grosseur osseuse qu'on nomme le *Cal*, & qui réunit les os fracturés.

* On se contente de dire ordinairement que cette grosseur est formée par un épanchement du suc osseux qu'on suppose qui transude ou de l'os même, ou des parties voisines, & on croit que ce suc osseux soude l'un à l'autre les deux bouts d'os rompus, à peu-près comme les Plombiers soudent avec de l'étain deux bouts de tuyau. D'autres ont cru qu'outre cet épanchement du suc osseux, les extrémités des fibres osseuses rompues s'allongeoient & se joignoient les unes aux autres, à peu-près comme le font les parties molles. * Pag. 99. in 4.

Je sais bien que ces explications ne satisfaisoient guère les bons Anatomistes, & que s'ils en faisoient quelquefois usage dans leurs leçons, ou dans leurs Ouvrages, ce n'étoit qu'en attendant qu'on eût découvert quelque chose de mieux; car si l'on peut trouver dans les Livres d'Anatomie quelques idées différentes de celles que je viens de rapporter, ces idées n'étant point fondées sur des expériences bien suivies, n'ont point été adoptées, elles ont été traitées de pur système, & mises au nombre de ces productions de l'Esprit humain, qui courent risque d'être à chaque instant démenties par l'expérience, & desavouées par la Nature.

J'ai évité cette route incertaine, & on ne

trouvera dans ce Mémoire qu'un enchaînement d'expériences d'où naissent des conséquences simples, qui m'ont conduit insensiblement à mieux connoître comment la Nature opère la réunion des fractures.

PREMIERE EXPERIENCE.

Je rompis ce gros os de la jambe d'un Pigeon qu'on connoît sous le nom de l'*os du pilon*; j'en fis sur le champ la réduction, & j'y appliquai un bandage convenable à la partie & au sujet.

D'abord la jambe & la cuisse enflèrent mais cette enflure se dissipa au bout de deux ou trois jours. Quand après ce tems on défaisoit le bandage, on ne sentoit à travers les chairs qu'une petite éminence à peu-près de la grosseur d'une fève, qui recouvroit & enveloppoit la fracture. Ce Pigeon * mourut d'accident, ce qui me mit à portée d'examiner ce que la Nature avoit déja opéré pour la réunion de l'os de cet animal.

* Pag. 100. in 4.

Quand j'eus enlevé tous les muscles, je trouvai l'os dans l'état naturel, excepté que le lieu de la fracture étoit recouvert par une tumeur molle qui étoit de la grosseur d'une fève blanche, & qui diminuant de grosseur par les deux extrémités, prenoit la figure d'une olive, ou plutôt celle d'un fuseau.

Pour peu qu'on forçât l'extrémité de l'os, on s'appercevoit bien que la réunion de la fracture étoit encore bien foible; il n'auroit pas été difficile de tout déranger.

J'ouvris la tumeur que je viens de décrire, & j'apperçus l'os, qui n'avoit point changé d'état,

tat, il étoit abſolument tel que je l'aurois trouvé, ſi je l'avois examiné immédiatement après la rupture; ce n'étoit donc que la tumeur molle dont je viens de parler, qui aſſujettiſſoit les deux bouts de cet os; mais qu'eſt-ce qui formoit cette tumeur, & que devoit-elle devenir dans la ſuite? Je me fis ces queſtions, & je me propoſai de les éclaircir.

A l'égard de la prémière, j'étois déja bien ſûr que la tumeur n'avoit pas d'adhérence conſidérable avec les parties qui la recouvroient.

Je croyois bien avoir apperçu quelques vaiſſeaux & quelques fibres qui s'y inſéroient, mais je ſavois qu'elle n'avoit point d'union intime avec les muſcles voiſins, elle s'en étoit détachée avec trop de facilité.

En la diſſéquant avec la plus grande attention, je la trouvai plus adhérente à l'os, cependant ce n'étoit que par des fibres fort déliées, avec un peu de patience je la détachai en entier, & l'os reſta auſſi net & auſſi uni que l'os de l'autre jambe, qui étoit reſté dans ſon état naturel; mais en ſuivant toujours la diſſection, j'arrivai enfin à la partie mince de la tumeur, & je me trouvai n'avoir plus à détacher que le périoſte, qui eſt, comme l'on ſait, une membrane aſſez forte qui recouvre tous les os.

* Tout cela me parut très ſingulier & fort différent des idées le plus généralement reçues en Anatomie. * Pag. 101. in 4.

Je redoublai donc d'attention, & je parvins à diviſer la tumeur en pluſieurs lames qui aboutiſſoient toutes au périoſte, lequel ſe diviſoit auſſi par couches, & je m'aſſûrai dès-lors

lors que la tumeur dont je parle, étoit véritablement une continuation du périoſte qui s'étoit tuméfié dans le lieu de la fracture; il me reſtoit à ſavoir ce que devoit devenir cette tumeur, tout me paroiſſoit indiquer qu'elle étoit deſtinée à former le cal; ſa ſituation, car elle enveloppoit l'os préciſément ſur le lieu de la rupture; ſa nature, car elle étoit de la même conſiſtance que le ſont les os avant qu'ils ſoient endurcis; ſa texture, car elle étoit formée de pluſieurs couches comme le ſont les os. Cependant, malgré toutes ces probabilités (tant il eſt difficile d'abandonner des idées auxquelles on eſt attaché depuis longtems), j'avois peine à me perſuader que le périoſte pût devenir oſſeux, & qu'on lui fût redevable de la réunion des os rompus; ainſi je me propoſai de faire d'autres expériences pour eſſayer d'éclaircir un fait qui me paroiſſoit mériter de l'être avec tout le ſoin poſſible.

Je pris dans cette intention ſix Pigeonneaux qui avoient déja leurs plumes; on leur caſſa à chacun une jambe comme dans l'expérience précédente, on en fit de même la réduction qu'on aſſujettit par un petit bandage, on les marqua pour les reconnoître, & on les nourrit avec ſoin.

SECONDE EXPERIENCE.

La gangrène ſe mit à la jambe d'un de ces Pigeonnaux, à ce que je crois, parce que le bandage étoit trop ſerré, car j'ai remarqué dans toutes mes expériences que rien n'étoit

ſi

ſi dangereux que de trop ſerrer l'appareil, ſur-tout dans les prémiers jours, qui eſt un tems où le membre rompu ne manque guère de ſe tuméfier aſſez conſidérablement, ce Pigeonnneau mourut donc deux jours après l'opération.

Je diſſéquai ſa jambe rompue, & je trouvai le périoſte * déja fort épaiſſi auprès de la fracture; je parvins à le diviſer en pluſieurs lames, & celle qui touchoit à l'os me parut plus ferme que la plus extérieure qui étoit enveloppée par les muſcles: au reſte l'os rompu étoit fort uni ſur toute ſa ſuperficie, & les extrémités fracturées étoient dans le même état que ſi l'os eût été rompu dans l'inſtant. * Pag. 102. in 4.

Cette expérience, il eſt vrai, n'apprend rien de plus que celle que j'ai rapportée en prémier lieu, cependant elle m'a fourni tout ce que j'en eſpérois, la confirmation de mes prémières obſervations, puiſqu'elle prouve que le périoſte ſe tuméfie ſur le lieu de la fracture, & que l'os rompu reſte dans le même état qu'il étoit dans le tems qu'il avoit été rompu.

Je remarquerai ſeulement une fois pour toutes les expériences ſuivantes, où cette circonſtance s'eſt trouvée la même, que vis-à-vis la fracture le périoſte étoit teint intérieurement d'un peu de ſang qui venoit des vaiſſeaux de la moelle, & qu'il y avoit en cet endroit un petit épanchement d'une liqueur lymphatique.

TROISIEME EXPERIENCE.

Pour ſuivre les changemens qui arriveroient à la tumeur dont j'ai parlé, je fis tuer un Pigeon-

Pigeonneau deux jours après celui de la seconde expérience, ce qui faisoit quatre jours, à compter du jour de la fracture.

La tumeur étoit plus considérable que dans l'expérience précédente, tant pour son épaisseur que pour son étendue, elle me parut aussi être plus ferme; je la disséquai, & je remarquai que les deux bouts d'os rompus dans la longueur de deux lignes ou de deux lignes & demie, à compter du lieu de la fracture, étoient lisses, unis, & tels qu'ils auroient été si la rupture eût été faite dans l'instant.

Après cette petite distance l'os prenoit un peu plus de grosseur, & la surface en étoit inégale ou raboteuse.

En grattant ces inégalités avec la pointe du Scapel, je les trouvai moins dures que le reste de l'os, & elles se détachoient par grains.

* Pag. 103. in 4. * La lame intérieure de la tumeur étoit cartilagineuse & plus ferme que la lame la plus extérieure, qui paroissoit membraneuse.

Enfin dans l'endroit de l'os où il y avoit des rugosités, la lame intérieure de la tumeur étoit plus adhérente à l'os que dans ceux où l'os étoit lisse, le reste étant comme dans les autres expériences, & servoit seulement à confirmer mes prémières observations.

Mais voila déja un commencement d'ossification, voila probablement une lame du périoste qui s'est attachée à l'os, & les lames intérieures étant plus fermes que les extérieures, paroissent devoir s'ossifier à leur tour : c'est la confirmation de ces faits qu'on doit attendre des expériences suivantes.

QUA-

QUATRIEME EXPERIENCE.

Deux jours étant écoulés, c'eſt-à-dire, ſix jours après la fracture, on tua le troiſième Pigeonneau.

Quoique l'os de celui-ci ſe fût rompu en flute ou de biais, tout ſe trouva néanmoins aſſez conforme aux obſervations précédentes, la tumeur étoit ſeulement plus raffermie, elle étoit un peu diminuée de groſſeur, & elle ſe diviſoit plus ſenſiblement par lames.

Mais une circonſtance particulière à cette expérience, c'eſt que dans la réduction les deux bouts d'os rompus n'avoient pas été mis bien exactement l'un au bout de l'autre, de ſorte qu'ils avançoient l'un ſur l'autre de près de trois lignes, ce qui m'a donné occaſion de remarquer,

1. Que l'épaiſſiſſement du périoſte étoit peu conſidérable entre les deux os, en comparaiſon de ce qu'il étoit dans toutes les parties qui touchoient aux chairs.

2. Le périoſte, qui étoit déchiré, paroiſſoit entre les deux os par des fibres qui s'étendoient d'un des bouts fracturés à l'autre.

Enfin la tumeur n'étoit pas d'une figure régulière comme dans les expériences précédentes, mais elle s'inclinoit un peu en ſuivant le pli du périoſte.

* Au reſte les bouts rompus étoient reſtés, comme dans les expériences précédentes, tels qu'ils étoient le jour de la fracture. * Pag. 104. in 4.

CIN-

CINQUIEME EXPERIENCE.

Huit jours après, en prenant toujours la date de celui de la fracture, je fis tuer le quatrième Pigeonneau, la tumeur se trouva encore plus endurcie, & moins grosse que dans l'expérience précédente.

Je disséquai le périoste, & j'enlevai la portion de la tumeur qui étoit cartilagineuse, mais je n'apperçus plus la fracture, elle étoit recouverte par une incrustation osseuse, qui, à la vérité, n'étoit pas encore fort épaisse.

Je fendis ensuite cet os suivant sa longueur, & je trouvai le vieil os dans l'intérieur, qui se distinguoit aisément de ce qui s'étoit formé depuis la fracture, tant par sa dureté & sa densité qui étoit plus grande, que par sa couleur qui étoit plus blanche.

On voit par cette suite d'expériences que la tumeur cartilagineuse qui enveloppe la fracture, s'endurcit peu-à-peu, & on ne peut plus douter qu'elle ne produise le cal osseux, dont la formation faisoit le principal objet de mes recherches; mais ce cal est encore bien foible: continuons de suivre son progrès.

SIXIEME EXPERIENCE.

Le cinquième Pigeonneau fut tué dix jours après celui de la fracture.

En suivant le périoste depuis une des épiphyses jusqu'à la tumeur, on voyoit sensiblement cette membrane s'implanter dans le cal, ou, pour parler plus clairement, on voyoit que les lames du périoste s'épaississoient pour for-

former la portion de la tumeur qui n'étoit pas encore endurcie, & plusieurs fibres de la partie intérieure du périoste qu'on avoit peine à détacher de l'os, s'implantoient dans la portion du cal, qui étoit déja ossifiée.

* Au reste, tout étoit comme dans l'expérience précédente, la tumeur étoit seulement un peu moins grosse; circonstance à laquelle il est à propos de prêter attention. Les tumeurs dont je parle, augmentent de grosseur pendant quelques jours, mais elles en diminuent beaucoup, à mesure que l'ossification fait du progrès. * Pag. 105. in 4.

SEPTIEME EXPERIENCE.

On ne tua le sixième Pigeonneau que quinze jours après celui de la fracture, pour que le cal fût mieux formé; je m'attendois à trouver la tumeur entierement ossifiée, comme je l'avois vue plusieurs fois après un pareil intervalle de tems, mais je fus trompé; une playe (que j'avois faite à l'aîle de ce même Pigeonneau, dans des vues particulières que je rapporterai dans une autre occasion) avoit rendu cet animal malade, & le cal n'étoit guère mieux formé que celui de l'expérience précédente, ainsi la partie extérieure de sa tumeur étoit cartilagineuse, l'intérieure étoit osseuse. Ayant fendu l'os suivant sa longueur, on voyoit clairement que les bouts fracturés n'avoient point contribué à la formation du cal, & qu'étant l'un au bout de l'autre, ils étoient seulement assujettis par une espèce de virole

virole osseuse que formoit l'endurcissement de la partie intérieure de la tumeur.

Les expériences que je viens de rapporter, jettent certainement un grand jour sur la formation du cal osseux qui opère la réunion des fractures, elles m'ont fourni une suite d'observations qui concourent toutes à prouver qu'il est produit par l'épaississement & l'ossification du périoste.

Cette découverte remet tout dans l'ordre naturel, car il est bien moins surprenant de voir le périoste s'ossifier, qu'il ne l'est de voir des glandes, des vaisseaux sanguins & des membranes devenir de vrais os. Ces phénomènes ne sont pas rares, il n'y a point d'Anatomiste qui n'en ait observé, & qui ne sache que tous les os ont été mous dans leur principe.

Si l'on demandoit pourquoi le périoste se tuméfie sur le * lieu de la fracture, je pourrois faire remarquer que les parties aponévrotiques & les tendineuses sont sujettes à se tuméfier, & le prouver particulierement par les bosses qui viennent à la tête quand on s'y est frappé, mais j'aime mieux m'en tenir au fait; on voit que le périoste se tuméfie, c'est une observation qui ne peut être affoiblie par les raisonnemens.

* Pag. 106. in 4.

Néanmoins pour tirer des éclaircissemens de tout ce qui me paroissoit capable d'en fournir, je me suis proposé d'examiner comment s'opéroit la cicatrice des os, en examinant le progrès de la guérison de quelques playes légères que je leur faisois à dessein.

Je pris pour cela deux Pigeonneaux, du même

même âge que ceux qui avoient servi aux expériences précédentes, un petit Chien âgé seulement de quinze jours, & un jeune Agneau. Je piquai assez profondément le gros os de la jambe de ces animaux, tantôt avec une fine aiguille, tantôt avec la pointe d'un compas qui faisoit les playes plus considérables, & d'autres fois avec un poinçon encore plus gros.

Un des Pigeonneaux fut tué trois jours après qu'on lui eut fait les petites playes dont je viens de parler. L'autre Pigeonneau ne fut tué que huit jours après le commencement de l'expérience. On laissa le petit Chien vivre quinze jours & l'Agneau un mois.

Dans l'examen que je fis de l'os du Pigeonneau qui avoit été tué le prémier, je vis que le périoste s'épaississoit vis-à-vis le petit trou qu'on avoit fait à l'os, & ce trou étoit rempli par un bouchon que formoit l'épaississement du périoste. Je disséquai cette membrane, en commençant à la détacher de l'os vers un des condyles, & sans la moindre difficulté le petit bouchon sortit du trou & resta attaché au périoste, dont on voyoit clairement qu'il faisoit partie.

En disséquant le second Pigeonneau, je trouvai le petit mamelon beaucoup plus adhérent à l'os.

L'adhérence étoit si considérable dans le petit Chien, qu'il ne me fut pas possible de le détacher de l'os, je remarquai * seulement que le périoste étoit plus attaché à l'os dans cet endroit qu'ailleurs; enfin l'union étoit si parfaite à l'os de l'Agneau, qu'on avoit beaucoup de peine à reconnoître l'endroit de la piquûre.

* Pag. 167. in 4.

Ces

Ces expériences lèvent, je crois, les principales difficultés qu'on avoit sur la réunion des fractures & sur la formation des cicatrices qui opèrent la guérison des playes des os; car si on avoit peine à concevoir que des fibres dures & roides, comme le sont celles des os, fussent capables de s'allonger, de s'étendre & de se souder les unes aux autres, on a lieu d'être satisfait quand on voit que ce sont les fibres molles, ductiles & expensibles du périoste qui se gonflent, qui prêtent, qui s'allongent, qui se soudent.

On ne sera point non plus en peine de savoir d'où transude le suc osseux qu'on croyoit nécessaire pour former le cal, & pour remplir les playes des os, puisqu'on voit que c'est le périoste qui, après avoir rempli les playes des os, ou s'être épaissi autour de leurs fractures, prend ensuite la consistance de cartilage, & aquiert enfin la dureté des os.

L'utilité du périoste ne sera donc plus réduite à donner de la sensibilité aux os, comme quelques Anatomistes l'ont pensé, ou à modeler les os, comme d'autres l'ont cru, ou, suivant un sentiment assez généralement reçu, à assujettir les vaisseaux qui vont s'insérer dans la substance des os. On voit par les observations que j'ai rapportées, que cette membrane qui enveloppe tous les os, est toujours prête à réparer les dommages qu'ils auroient pu souffrir.

Mais si ce que je viens de dire sur la réunion des os, est vrai, si le cal est véritablement produit par un endurcissement du périoste qui forme autour de la fracture une virole

role osseuse, on doit, lorsque les fractures sont bien réunies, plusieurs années après la formation du cal, trouver dans l'intérieur de la virole osseuse dont je viens de parler, les deux bouts de l'os rompu, séparés l'un de l'autre.

J'ai scié dans cette intention plusieurs de ces os calleux que Mrs. Winslow, Morand & Hunauld conservoient dans * leurs Cabinets, & j'ai plusieurs fois trouvé une séparation sensible entre les deux bouts d'os rompus, mais d'autres fois je n'ai pu appercevoir cette séparation. * Pag. 103. in 4.

L'envie que j'avois d'éclaircir un fait qui ne quadroit pas avec mes expériences, m'engagea dans de nouvelles recherches. Je rompis la jambe d'un jeune Agneau, la réduction en fut faite sur le champ avec toute l'exactitude possible, & on ne le tua qu'au bout de quatre mois.

Je trouvai le cal fort petit & très uni, je le sciai en différens sens, mais il ne me fut pas possible de distinguer les extrémités du vieil os.

Cette expérience me conduisit à penser que la réunion des fractures étoit d'autant plus exacte, que les animaux étoient plus jeunes, ce qui me détermina à examiner encore avec plus d'attention que je ne l'avois fait, toutes les circonstances qui accompagnent la formation du cal, sur-tout à l'égard des animaux extrêmement jeunes, comme sont ces petits Pigeonneaux qui ne font que d'éclorre. Voici quelles ont été mes observations.

1. J'ai quelquefois remarqué que l'épaissis-

ſement du périoſte qui enveloppe les fractures, ſe prolongeoit pour remplir l'intervalle qui ſe trouvoit entre les bouts d'os rompus, préciſément comme j'ai dit que le périoſte s'allongeoit pour remplir les petites playes des os; or cette interpoſition eſt bien propre à rendre l'union de l'os plus exacte qu'elle ne le ſeroit, ſi les os n'étoient aſſujettis que par la virole oſſeuſe dont j'ai parlé plus haut.

2. Il m'a paru que dans les jeunes animaux cette membrane intérieure des os, qu'on peut appeller le *périoſte interne*, ſe gonfloit, de même que le périoſte externe, qu'elle s'oſſifioit comme lui, & que ces deux membranes ſe pouvoient unir l'une à l'autre. Or il eſt clair qu'en ſuppoſant ce concours du périoſte interne, la réunion des fractures en ſera encore plus parfaite, & je rapporterai dans la ſuite des expériences qui prouveront que ce concours du périoſte interne n'eſt pas une pure ſuppoſition.

* Pag. 109. in 4. * 3. On ſait que les os des jeunes animaux ſont très tendres, on apperçoit un grand nombre de vaiſſeaux qui les traverſent, & ſi ces os tendres ont longtems reſté à l'air, on voit que la partie vraiment oſſeuſe eſt très peu de choſe en comparaiſon de celles qui étoient molles; ainſi on peut dire que ce ne ſont pas de véritables os, mais une matière qui tient le milieu entre les os & les cartilages, & je prouverai ailleurs que ces os tendres conſervent encore quelques-unes des propriétés du périoſte qui leur a donné naiſſance, qu'ils peuvent s'étendre un peu & ſe ſouder avec le périoſte qui les recouvre, lors

le

le cal ne ſera plus une virole oſſeuſe, mais une maſſe d'os, telle que m'a paru le cal du jeune Agneau dont j'ai parlé.

Enfin dans la diſſection que j'ai faite de beaucoup de fractures, j'ai vu que quelquefois les lames oſſeuſes qui ſe détachoient du périoſte, ſe joignoient au vieil os juſqu'au bord de la fracture, au-lieu que d'autres fois il y avoit un bout d'os auprès de la fracture, qui reſtoit liſſe, qui n'augmentoit point de groſſeur. Il me paroît probable que ces endroits ſont ceux où dans le tems de la fracture le périoſte s'eſt ſéparé de l'os, car j'ai des raiſons de penſer que cette membrane ne ſe rejoint point à l'os quand elle en a une fois été ſéparée. Mais indépendemment de cette conjecture & de toute autre, il reſte toujours pour certain que la réunion ſera plus parfaite toutes les fois que les lames oſſeuſes du cal s'attacheront au vieil os juſqu'aux bords de la fracture.

Il ne faut donc pas être ſurpris de trouver des fractures qui ſont bien plus intimement réunies les unes que les autres, puiſqu'indépendemment des circonſtances que je viens de rapporter, la réduction peut n'avoir pas été bien faite, l'os peut s'être rompu par éclats, le périoſte peut avoir été tellement endommagé, qu'il ait beſoin lui-même de ſe guérir, & beaucoup d'obſervations, entre leſquelles on doit particulierement compter celles que Mr. Hunauld a communiquées à l'Académie au commencement de cette année, prouvent qu'il y a des Sujets où l'oſſification ſe fait bien plus promptement que dans d'autres.

* Pag. 110. in 4. *J'ai dit au commencement de ce Mémoire que les expériences que j'avois faites sur la réunion des Arbres rompus, avoient beaucoup contribué à me faire prendre une juste idée de la réunion des fractures; pour faire sentir combien grande est dans cette occasion l'analogie entre les Végétaux & les Animaux, il faudroit rapporter un grand nombre d'expériences & d'observations que j'ai faites sur la réunion des playes des Arbres.

Il faudroit prouver que les fibres ligneuses ne contribuent pas plus à la réunion des playes des arbres, que les fibres osseuses à celle des os.

Il faudroit faire voir que l'écorce des arbres peut fort bien être comparée au périoste des os, & que la playe d'un arbre est remplie par un allongement de l'écorce comme les playes des os le sont par les productions du périoste.

Si le périoste forme une virole dure qui assujettit les os rompus, on peut faire voir une pareille virole ligneuse qui remédie à la rupture des arbres.

Il me seroit aisé de prouver que l'écorce s'épaissit sur l'endroit où un arbre a été rompu, comme j'ai fait voir que le périoste se tuméfie sur les fractures.

Pour peu qu'on ait quelque connoissance de l'œconomie végétale, on conviendra que l'écorce, de même que le périoste, commence à s'endurcir par la partie intérieure, & qu'après la parfaite réunion on voit sur les arbres rompus une éminence fort semblable à celle qui enveloppe les fractures des os.

Mais

Mais l'étendue des dissertations académiques ne me permet pas de suivre plus loin cette analogie, non plus que de rapporter les expériences qui l'établissent.

Ce n'est pas là le seul point de discussion que je me trouve obligé de renvoyer à un autre Mémoire, les recherches que j'ai faites sur la réunion des fractures, m'ont conduit à des découvertes beaucoup plus étendues, puisqu'elles roulent sur le développement & l'accroissement général des os; point d'anatomie qui est intéressant, qui a beaucoup occupé les * Anatomistes, qui cependant n'a été encore qu'ébauché, & sur lequel je crois être en état de jetter un grand jour, sur-tout depuis que j'ai trouvé le moyen de suivre l'accroissement des os, lorsqu'ils sont recouverts par les muscles & les tégumens, presqu'avec autant de précision que s'ils étoient continuellement exposés à notre vue; moyen qui me met en état d'établir très positivement, non seulement tout ce qui appartient à l'accroissement des os pris en général, mais même tout ce qui regarde l'accroissement de chaque os en particulier. Ce sera-là la partie curieuse de mon travail, qui me mettra à portée de discuter ensuite plusieurs articles qui regardent les Maladies des Os, & j'espère que mes recherches pourront être de quelque utilité pour leur traitement.

* Pag. III. in 4.

EXPLICATION DES FIGURES.

1. L'Os du Pigeonneau de la seconde expérience.

On doit remarquer la Tumeur *A* qui est sur l'endroit où l'Os s'étoit rompu.

2. Le même Os où le Périoste tuméfié est disséqué.

On doit remarquer les extrémités *A* de l'Os rompu, qui sont dans le même état qu'elles étoient au moment de la fracture.

Le Périoste *B*, qui est disséqué.

La Bande *CC*, qui forme quelquefois une éminence qui se prolonge entre les bouts de l'Os rompu, & quelquefois une espèce de petite goutière.

3. L'Os du Pigeonneau de la troisième expérience.

On doit remarquer,

A, le Périoste disséqué.

BB, endroits où l'Os a commencé à acquérir un peu de grosseur.

CC, les bords de l'Os qui sont lisses, unis, & de la même grosseur qu'ils étoient dans le tems de la fracture.

4. L'Os du Pigeonneau de la quatrième experience, le Périoste étant disséqué, & l'Os fendu suivant sa longueur.

On doit remarquer,

A, le Périoste disséqué.

* Pag. 112. in 4. * *B*, la nouvelle couche osseuse qu'on a faite un peu trop épaisse, & qu'on a marquée en brun pour la rendre plus apparente.

C, la rupture.

5. L'Os

5. L'Os du Pigeonneau, dont le Cal eſt bien formé.
   A, le Périoſte diſſéqué.
   B, le Cal.

6. Pluſieurs Os de différentes Volailles, qui ont été mal réduits, & ſur leſquels on voit,
   A, les extremités des Os rompus qui n'ont pu contribuer à la formation du Cal.
   B, le Cal, qui par les plis qui y ſont marqués, & par ſa forme, paroît être produit par l'oſſification du Périoſte.

7. Les extrémités *C* de ces Os paroiſſent conſidérablement augmentées: ils ſont creux, ce qui peut venir, ou de ce que ces Os ont été affligés de quelques maladies, ou de ce qu'ils auroient été rompus lorſque l'animal étoit fort jeune.

8. L'Os d'un Homme adulte, qui a été rompu avec éclats, & dont le Cal commençoit d'avoir aquis de la ſolidité quand l'Homme mourut.

Quand Mr. Morand m'eut donné cet os, je le ſciai en différens ſens, & je remarquai qu'il n'y avoit pas véritablement de cal, mais qu'il s'élevoit des eſpèces des végétations, tant du Périoſte que de la membrane médullaire, & que ces végétations oſſeuſes formoient toute la réunion qui avoit pu ſe former depuis la fracture.

* Pag. 113. in 4.

*SUR LA HAUTEUR APPARENTE DU TROPIQUE DU CANCER,

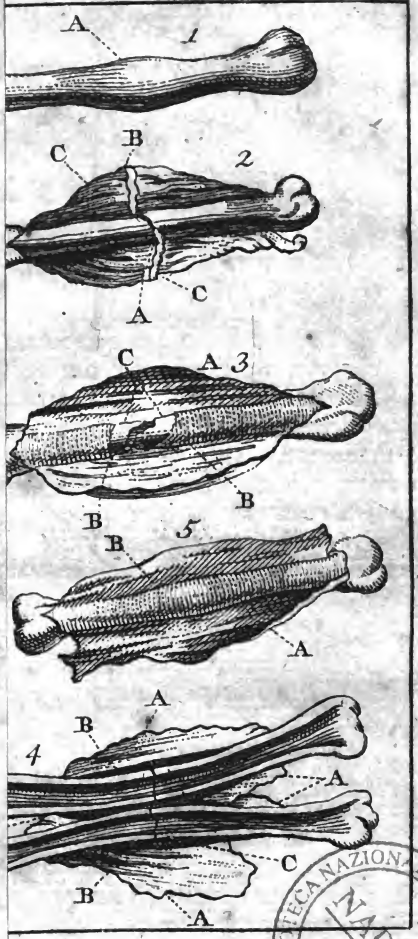
Observée en 1740 *avec un Secteur de six pieds de rayon.*

Par Mr. CASSINI DE THURY (*a*).

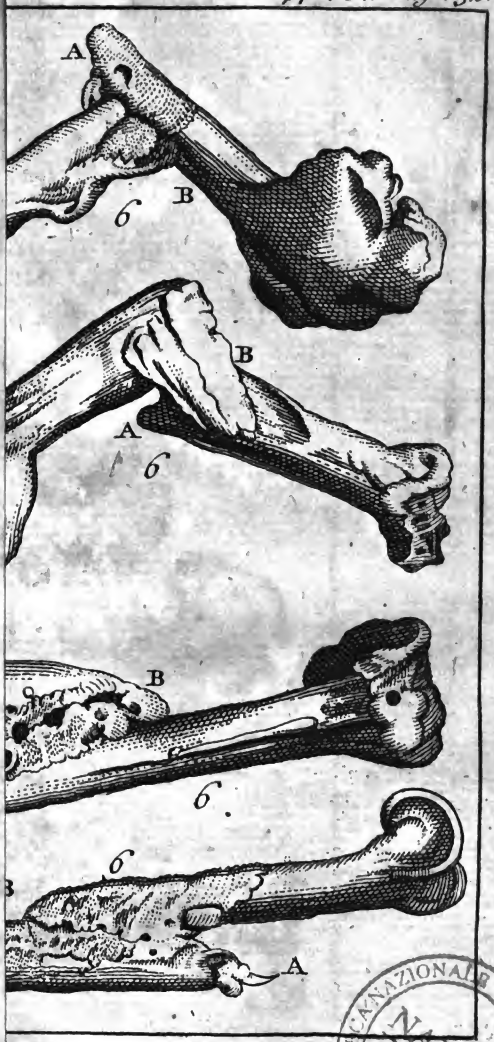
TOUT ce qui a rapport à la connoissance de l'obliquité de l'Ecliptique, a toujours été régardé comme très précieux en Astronomie : c'est dans cette vue que l'on observe tous les ans avec un très grand soin les hauteurs méridiennes du Soleil dans le tems des Solstices ; que des Astronomes non contens des observations qu'ils avoient faites dans leurs climats, des méthodes qu'ils avoient employées, qui leur paroissoient difficiles & trop composées, ont entrepris des voyages dans les endroits de la Terre qu'ils jugèrent les plus propres pour parvenir à cette connoissance, & pour y pratiquer des méthodes plus simples qu'ils avoient imaginées : en effet ils ne pouvoient pas, sans avoir bien constaté cet élément, déterminer le vrai lieu du Soleil, des Planètes, & en général de tous les corps célestes, ni par conséquent contribuer à la perfection de l'Astronomie.

La plupart de leurs observations sont rapportées

(*a*) 17. Juin 1741.

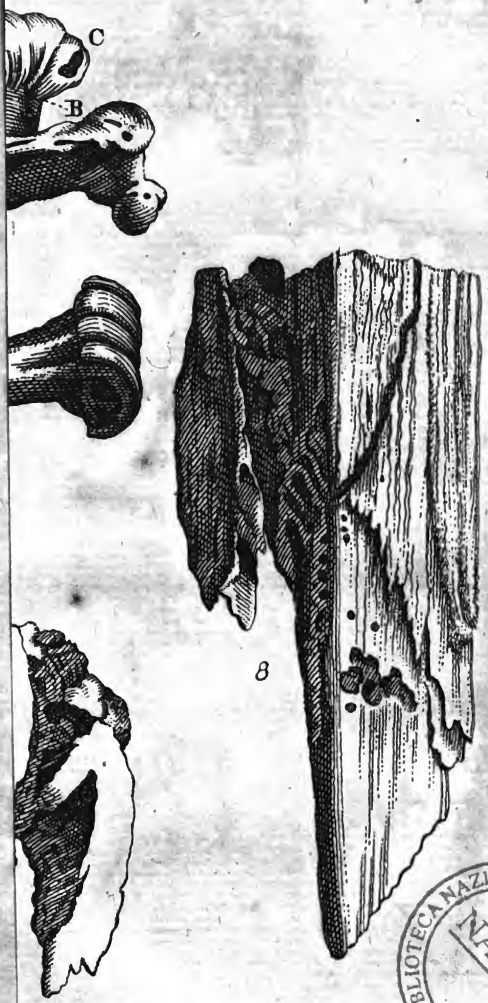


BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III NAPOLI

BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III NAPOLI



BIBLIOTECA NAZIONALE VITTORIO EMANUELE III
NAPOLI

portées dans les Mémoires de l'Académie, les détails & leurs circonſtances y ſont expoſées dans le plus grand jour, & il eſt aiſé de juger par tout ce qui a été fait pour approfondir cette matière, combien elle étoit délicate & digne de l'attention des Aſtronomes.

Cependant lorſqu'en examinant les reſultats des obſervations, on vient à diſcuter tous les élémens qui entrent néceſſairement dans le calcul des réductions qu'il y faut faire, & ſur la plupart deſquels les Aſtronomes ne ſont point d'accord, & à apprécier le dégré de préciſion qu'on peut attendre * des Inſtrumens qui y ont été employés, il ne paroît pas, de l'aveu même des Obſervateurs, qu'il ayent porté cette connoiſſance juſqu'au dernier terme de la préciſion qu'il eſt permis d'eſpérer.

* Pag. 114. in 4.

Il ne faut que conſulter les regîtres des obſervations de pluſieurs Aſtronomes, comparer des hauteurs déterminées dans un même lieu avec différens & ſouvent avec les mêmes Quart-de-cercles, pour être convaincu que leurs inſtrumens étoient inſuffiſans ou plutôt trop imparfaits pour une recherche auſſi délicate. Je ne parle pas ſeulement ici des inſtrumens à pinnule & autres mis en uſage par les anciens Aſtronomes, mais même de ceux dont ſe ſont ſervis les Obſervateurs les plus modernes. Mr. le Monnier à fait voir dans les Mémoires de l'Académie de 1738, que l'inſtrument de Mr. de la Hire, celui dont il s'eſt ſervi principalement pour ſes obſervations, donnoit les hauteurs des Etoiles près du Zénith trop grandes de près d'une minute, ce qu'il a prouvé par les propres obſervations

de cet Aſtronome. Les obſervations que Meſſieurs de l'Académie ont faites en dernier lieu à Amiens avec le Secteur de Mr. Graham, font aſſez voir combien l'inſtrument de Mr. Picard, qui paſſoit pour un des meilleurs de ſon tems, étoit éloigné de la préciſion qu'il en avoit oſé eſpérer. Enfin toutes celles que nous avons faites dans l'étendue de la Méridienne, nous confirment de plus en plus l'imperfection de ces inſtrumens, les doutes que nous pouvons avoir ſur les obſervations pour leſquelles ils ont été employés, enfin le beſoin que nous avons de nouveaux éclairciſſemens.

Mais bien-loin d'être étonnés des différences que nous venons de faire remarquer, & de tâcher de les concilier par des corrections ſouvent trop forcées, n'en voyons-nous pas évidemment la cauſe dans la conſtruction même de ces inſtrumens ? En effet, étoit-il poſſible, avant que l'on eût adapté les Micromètres aux Quart-de-cercles, de prendre & d'eſtimer les hauteurs avec la même préciſion que nous les obſervons aujourdhui au moyen de cette addition, dont nous * ſommes redevables au Chevalier de Louville; au-lieu qu'il failloit remuer l'inſtrument dans le tems de l'obſervation, il ne s'agit plus préſentement que de faire mouvoir un fil, de l'éloigner ou de l'approcher juſqu'à ce qu'il concoure exactement avec le point dont on veut déterminer la hauteur, ce qui s'exécute ſans cauſer aucun dérangement à l'inſtrument. Cette conſidération doit bien plus avoir lieu dans les grands Secteurs, qui ſont plus difficiles à manier,

* Pag. 115. in 4.

nier, plus sujets par conséquent à se décaler, à se déranger de leur plan, & il n'y a point de doute que ce ne soit la principale source des erreurs que l'on a trouvées dans les observations de Mr. Picard & dans celles de la Méridienne.

L'exactitude que nous avons reconnue dans les divisions de notre Secteur, sa solidité éprouvée par un transport de plus de 400 lieues, le peu de variation que nous avons remarqué dans la direction de son zénith en quatre stations différentes, enfin l'accord de toutes les observations faites, en différens tems & lieux, sembloient nous promettre une si grande précision, que nous avons jugé devoir l'employer pour vérifier un des points les plus importans en Astronomie, la hauteur apparente du Tropique du Cancer, d'où dépend principalement l'obliquité de l'Écliptique. Je m'y suis trouvé d'autant plus engagé, que cette observation comparée à celles que nous avions faites l'année précédente à Bourges, pouvoit être employée très utilement pour déterminer la différence des parallèles entre ces deux lieux, & peut-être même avec plus de précision que par les Etoiles, qui outre les variations que l'on a remarquées dans leurs positions en différens tems de l'année, sont sujettes à d'autres irrégularités dont on ne connoît pas encore les règles, au-lieu que la hauteur solsticiale ne varie point sensiblement d'une année à l'autre.

On ne jugea point devoir attendre le jour même du Solstice pour observer la hauteur apparente du Soleil, une seule observation ne

ſuffit pas, lorſqu'il s'agit d'établir un fait douteux, & il eſt toujours avantageux de multiplier les * obſervations autant qu'il eſt poſſible, pour voir & de quelle manière elles s'accordent, & de quel dégré de préciſion elles ſont ſuſceptibles ; d'ailleurs l'on peut calculer, ſans courir aucun riſque de tomber dans la moindre erreur, l'Equation qui convient à chaque hauteur priſe avant & après le Solſtice, pour les rapporter toutes à une même, qui eſt la hauteur ſolſticiale que l'on cherche.

* Pag. 116. in 4.

On pouvoit avec notre Secteur, dont le zénith répond à 26° 23′ de la diviſion, prendre des hauteurs du Soleil, lorſque ſa diſtance au Zénith eſt de 26° 23′, c'eſt-à-dire, quinze jours avant & après le Solſtice ; mais comme le limbe de cet inſtrument ne comprend que 51° 20′, nous ne pouvons profiter d'un des principaux avantages de ces inſtrumens, qui conſiſte à prendre les hauteurs d'un même objet dans les deux ſens, ce qui ſert non ſeulement à avoir leurs hauteurs abſolues, mais même à ſous-diviſer l'erreur qui pourroit être dans la diviſion. L'on verra que nous n'avons point négligé cet avantage dans les obſervations de Bourges, où le Soleil, dans le tems du Solſtice, eſt plus élevé de près de 2 dégrés qu'à Paris ; on y a ſuppléé dans les obſervations de Paris, en déterminant le zénith de l'inſtrument par les hauteurs réciproques de différentes Etoiles, & principalement de l'Etoile ν de l'Ourſe.

Ob-

Observations de l'Etoile ν de l'Ourse.

Le 15 Juillet le fil à plomb marquoit...	28° 10′ 23″ 48‴	
Le 16.....	28 10 20 0	Milieu 28° 10′ 21″ 44‴
Le 17.....	28 10 21 23	
On retourna l'instrument.		
Le 18 le fil à plomb marquoit...	24 35 58 28	
Le 23.....	24 35 57 26	Milieu 24 35 58 2
	Somme....	52 46 19 46
	Zénith du Secteur...	26 23 9 53
Donc la distance appar. de l'Etoile ν au Zén. est de		1 47 11 51

*Le tems ne permit de commencer les observations du Soleil que le 15 du mois de Juin, & elles furent continuées jusqu'au 30 du même mois. Dans cet intervalle de tems on fit huit observations des hauteurs méridiennes du Soleil. On avoit d'abord eu une grande attention à diriger l'instrument dans le plan du Méridien, & à placer le fil à plomb sur le point de la division, le plus près de la hauteur d'un des bords du Soleil, pour que le fil du Micromètre n'eût qu'un très petit espace à parcourir; & pour ne rien négliger de ce qui peut tendre à une plus grande précision, l'on avoit déterminé l'épaisseur du fil d'argent, qui fut trouvée de 6″ 12‴, & l'on y a eu égard dans chaque observation où le bord du Soleil rasoit exactement le fil du Micromètre. Je ne crois pas que l'on ait encore poussé le scrupule aussi loin, ce n'est pourtant que par ces petites attentions ou espèces de rafinemens que l'on peut espérer de faire de nouveaux progrès dans l'Astronomie. * Pag. 117. in 4.

Observations des Hauteurs méridiennes du Soleil, réduites au tems du Solstice.

	15 Juin	16 Juin	18 Juin
bſervation du bord ſupér. du Soleil	1° 10′ 47″ 0‴	1° 13′ 0″ 0‴	1° 16′ 2″ 3‴
emi-diamètre du fil	3 6	3 6	3 6
bſervations corrigées	1 10 43 54	1 12 56 54	1 15 58 57
nith du Secteur	26 23 9 53	26 23 9 53	26 23 9 53
iſt. du bord ſup. du Soleil au Zénith	25 12 25 59	25 10 12 59	25 7 10 56
emi-diamètre du Soleil	15 48 0	15 48 0	15 48 0
iſtance du centre du Soleil au Zénith	25 28 13 59	25 26 0 59	25 22 58 56
iſt. du Soleil au Tropique	6 50 0	4 39 0	1 34 0
iſtance du Trop. du Cancer au Zénith	25 21 23 59	25 21 21 59	25 21 24 56

	25 Juin	26 Juin	27 Juin
bſervation du bord ſupér. du Soleil	1° 13′ 52″ 4‴	1° 11′ 55″ 10‴	1° 9′ 33″ 48‴
emi diamètre du fil	3 6	3 6	3 6
bſervations corrigées	1 13 48 58	1 11 52 4	1 9 30 42
énith du Secteur	26 23 9 53	26 23 9 53	26 23 9 53
iſt. du bord ſup. du Soleil au Zénith	25 9 20 55	25 11 17 49	25 13 39 11
emi-diamètre du Soleil	15 48 0	15 48 0	15 48 0
iſtance du centre du Soleil au Zénith	25 25 8 55	25 27 5 49	25 29 27 11
iſt. du Soleil au Tropique	3 44 0	5 42 0	8 4 0
iſtance du Trop. du Cancer au Zénith	25 21 24 55	25 21 23 49	25 21 23 11

28 Juin

	28 Juin	30 Juin
Obſervation du bord ſupér. du Soleil.	1° 6′ 49″ 39‴	1° 0′ 0″ 0‴
Demi-diamètre du fil.	3 6	3 6
Obſervations corrigées.	1 6 46 33	0 59 56 54
Zénith du Secteur.	26 23 9 53	26 23 9 53
Diſt. du bord ſup. du Soleil au Zénith.	25 16 23 20	25 23 12 59
Demi-diamètre du Soleil.	15 48 0	15 48 0
Diſtance du centre du Soleil au Zénith.	25 32 11 20	25 39 0 59
Diſt. du Soleil au Tropique.	10 48 0	17 38 0
Diſtance du Trop. du Cancer au Zénith.	25 21 23 20	25 21 22 59

La plus grande différence entre les reſultats de ces huit obſervations monte à 3 ſecondes, ce qui eſt à peu-près le terme de la préciſion que l'on peut attendre de notre inſtrument, où l'intervalle de deux ſecondes eſt peu ſenſible, puiſqu'il n'égale point la moitié de l'épaiſſeur du fil que nous avons ſuppoſée de plus de 3 ſecondes ; d'ailleurs il eſt impoſſible que pluſieurs obſervations différentes, fuſſent-elles faites avec les plus grands & les meilleurs inſtrumens, ſe rencontrent préciſément dans le même point, mais alors on doit prendre pour vrai un certain point dont le plus grand nombre d'obſervations s'écarte le moins, & autour duquel elles roulent : ce point eſt ici 25° 21′ 24″, que nous ſuppoſerons être la diſtance apparente du Tropique du Cancer au Zénith de l'Obſervatoire.

* Il nous reſte à examiner ſi cette détermination s'accorde aux obſervations que nous avons * Pag. 119. in 41

avons faites l'année précédente à Bourges, dans un lieu plus méridional que l'Observatoire de Paris, de 1° 45′ 7″.

Observations du Soleil faites à Bourges au Solstice d'Eté de l'année 1739.

Le zénith de l'instrument répondoit à.... 26° 23′ 3″ de la division.

La face de l'instrument étant tournée vers l'Orient, on fit les observations suivantes.

	18 Juin	19 Juin	21 Juin
Observation du bord supér. du Soleil.	2° 59′ 59″ 19‴	3° 1′ 14″ 17‴	3° 2′ 33″ 6‴
Demi-diamètre du fil.	3 6	3 6	3 6
Observations corrigées.	2 59 56 13	3 1 11 11	3 2 30 0
Zénith du Secteur.	26 23 3 0	26 23 3 0	26 23 3 0
Distance du bord sup. du Soleil au Zénith.	23 23 6 47	23 21 51 49	23 20 33 0
Demi-diamètre du Soleil.	15 48 0	15 48 0	15 48 0
Dist. du centre du Soleil au Zénith.	23 38 54 47	23 37 39 49	23 36 21 0
Dist. du Soleil au Tropique.	2 34 0	1 19 0	3 0
Distance du Trop. du Cancer au Zénith.	23 36 20 47	23 36 20 49	23 36 18 0

La face de l'instrument tournée vers le Couchant.

	22 Juin	25 Juin
Observation du bord supér. du Soleil.	49°43'35"51'''	49°44'48"16'''
Demi-diamètre du fil.	3 6	3 6
Observations corrigées.	49 43 38 57	49 44 51 22
Zénith du Secteur.	26 23 3 0	26 23 3 0
Distance du bord sup. du Soleil au Zénith.	23 20 35 57	23 21 48 22
Demi-diamètre du Soleil.	15 48 0	15 48 0
Dist. du centre du Soleil au Zénith.	23 36 23 57	23 37 36 22
Dist. du Soleil au Tropique.	3 0	1 16 0
Distance du Trop. du Cancer au Zénith.	23 36 20 57	23 36 20 22

Comparaison des Hauteurs du Soleil, observées le 21 & le 22 Juin pour le zénith du Secteur.

3° 2' 30" 0'''	
49 43 38 57	
52 46 8 57	
26 23 4 28	
Zénith du Secteur	

Dans le calcul des observations précédentes, nous avons supposé le zénith de l'instrument tel que nous l'avions déterminé par les observations de différentes Etoiles, quoiqu'il * parût plus naturel de l'employer tel qu'il résulte des observations du Soleil faites le 21 & le 22 Juin, d'autant plus que le Solstice étant arrivé dans l'intervalle entre ces observations, le Soleil devoit être à peu-près à la même hauteur le 21 & le 22 Juin à midi: cependant comme nous n'avions qu'une seule observation du Soleil faite en ce sens, la seconde étant trop éloignée du Solstice, nous avons jugé devoir nous arrêter à ce qui résultoit d'un plus grand nombre d'observations; d'ailleurs la différence est si petite, que l'on peut employer indifféremment l'une ou l'autre supposition, sans s'écarter dans les résultats, de plus d'une seconde.

* Pag. 120, in 4

Nous supposerons donc la distance du Tropique

pique du Cancer au Zénith de l'Obſervatoire de Bourges, de . . . . . 23° 36′ 20″.
Mais la différence des parallèles des deux Obſervatoires, eſt de .. 1 45 7.
Donc la diſtance apparente du Tropique du Cancer au Zénith de Paris, doit être de . . . . . 25° 21′ 27″.
Cette diſtance eſt plus grande de 3 ſecondes qu'elle ne réſulte des obſervations faites à Paris, & elle le doit être en effet à cauſe de la réfraction qui rapproche les objets du Zénith d'autant qu'ils en ſont plus éloignés; ainſi le Soleil étant plus élevé à Bourges qu'à Paris dans le tems du Solſtice, ſes hauteurs apparentes ont dû être différemment altérées par la réfraction, d'une quantité qui eſt de . . . . 2″,
laquelle étant retranchée de. . . 25° 21′ 27″,
2″,
donne la diſtance apparente du Tropique du Cancer au Zénith de l'Obſervatoire de Paris, de . . 25° 21′ 25″, différente ſeulement de 1″ de celle que nous avons établie par les obſervations immédiates.

Le raport de ces deux obſervations, qui eſt au-delà de tout ce qu'on peut eſpérer, puiſqu'il ne faut point s'attendre à trouver une entière préciſion dans tout ce qui eſt genre d'obſervation, & qui demande de l'exécution & de la pratique, cette conformité, dis-je, dans la comparaiſon que nous venons de faire, nous ſert en même tems de preuve * de l'exactitude avec laquelle nous avons établi la différence des parallèles entre l'Obſervatoire de Paris & le lieu où nous avons obſervé à Bour-

* Pag. 121. in 4.

Bourges, ce qui étoit un des objets de cette recherche.

Nous allons examiner préſentement quelle eſt l'obliquité de l'Ecliptique qui réſulte de ces nouvelles obſervations.

Détermination de l'obliquité de l'Ecliptique.

On ne peut douter que la hauteur du Pole de l'Obſervatoire ne ſoit connue à 10 ſecondes près, & ne ſoit aux environs de 48° 50′ 10″. Cette détermination réſulte des obſervations faites non ſeulement dans ce lieu, mais même en différens endroits de Paris, par M.rs Picard, le Chevalier de Louville & le Monnier le fils, & nous ſerons bientôt à portée de la vérifier, lorſque le nouveau Quart-de-cercle que conſtruit le S.r Langlois dans la même forme que notre Secteur, ſera achevé. A l'égard de la réfraction, les Tables de Mr. de la Hire la donnent à la hauteur de 64 dégrés, plus grande de 7 ſecondes que celle qui eſt marquée dans la Connoiſſance des Tems: de plus ce même Aſtronome regarde l'effet de la parallaxe comme inſenſible à cette hauteur, tandis que mon Père la ſuppoſe encore de 3″ à la même hauteur; ainſi il eſt évident que ſelon que l'on employera l'une ou l'autre de ces deux Tables, il doit en réſulter une différence de près de 10″ dans l'obliquité de l'Ecliptique.

Mais en attendant que l'on ait vérifié ces différences, nous ſuppoſerons la réfraction moins la parallaxe, telle qu'elle eſt marquée dans la Conn. des Tems, & voici ce qui en réſulte.

La

La réfraction moins la parallaxe à la hauteur de . . . . . 64 dég. ½,
eſt de . . . . . 25″,
qu'il faut ajouter à la diſtance apparente du Tropique du Cancer 25° 21′ 24″,

& l'on aura la diſtance vraye, de 25 21 49,
laquelle étant retranchée de la hauteur du Pole 48 50 10,
détermine l'obliquité de l'Ecliptique, de . . . . . 23° 28′ 21″.

* Pag. 122. in 4. * Ce ſeroit ici le lieu d'examiner s'il y a eu une variation réelle & uniforme dans cette obliquité, mais nous ne trouvons ni dans les obſervations anciennes ni dans les modernes aucun terme exact de comparaiſon; ainſi quoiqu'il y ait beaucoup d'apparence que cette obliquité diminue, l'on peut toujours douter ſi les différences que l'on y a remarquées, ne doivent pas être plutôt attribuées aux erreurs des obſervations qu'à une diminution réelle de cette obliquité. Mr. de la Hire rapporte au commencement de ſes Tables aſtronomiques, que par un grand nombre d'obſervations qu'il a faites depuis l'année 1681 juſqu'en 1687 qu'il les a publiées, il a trouvé la hauteur apparente du bord ſupérieur du Soleil au Solſtice d'Eté, de 64° 55′ 24″: ſi l'on en retranche le demi-diamètre du Soleil, que nous avons ſuppoſé de 15′ 41″, on aura la hauteur du centre du Soleil de 64° 39′ 36″, dont le complément 25° 20′ 24″ eſt la diſtance apparente du Tropique du Cancer au Zénith de l'Obſervatoire, plus petite d'une minute que celle que nous avons trouvée en dernier lieu;

ainſi

ainſi dans un eſpace de près de 50 ans il y auroit eu une diminution d'une minute dans l'obliquité de l'Ecliptique, tandis que ſelon d'autres obſervations faites par mon Grand-père en 1656, par Mr. Richer en 1672, on ne trouve qu'une différente de 42 à 34″ dans un intervalle de plus de 80 ans. On obſervera les mêmes variétés dans la comparaiſon des obſervations plus éloignées. Copernic en 1500 n'avoit trouvé cette obliquité que de 23° 28′ 24″, peu différente de celle d'aujourdhui, tandis que Tycho, 70 ans après, la ſuppoſe de 23° 31′ 30″; ainſi on ne peut rien encore établir de certain ſur cette matière, il nous ſuffira pour le préſent d'avoir bien conſtaté la hauteur ſolſticiale du Soleil, & il eſt à deſirer, pour la perfection de l'Aſtromie, que l'on faſſe dans la ſuite une ample proviſion d'obſervations & de faits auſſi bien avérés, qui pourront être un jour les fondemens & les ſources fécondes de pluſieurs découvertes qui paroiſſent réſervées aux Siècles à venir.

* Pag. 123. in 4.

*OBSERVATIONS

SUR LES REMEDES DE MAD.lle STEPHENS POUR LA PIERRE.

Second Mémoire.

Par Mr. MORAND (*a*).

ON a vu dans le prémier Mémoire que j'ai donné sur les remèdes de M.lle Stephens, des expériences dont il résulte que l'Urine imprégnée de la vertu dissolvante des remèdes, est capable d'entamer la Pierre & d'en décomposer les parties; mais il manquoit à cela des preuves tirées de l'état de la Pierre exposée plus ou moins longtems dans la Vessie même, à l'action de l'Urine devenue médicamenteuse.

Comme j'ai eu connoissance de plus de soixante Malades qui ont usé de ces remèdes pour la Pierre bien constatée dans la Vessie, il étoit difficile que cette preuve échappât à mes recherches: elle m'a été fournie par trois de ces malades, dont ce Mémoire contient une courte histoire.

1. Un homme âgé de 34 ans, ayant les symptomes les plus cruels de la Pierre, fut sondé, & la Pierre fut constatée par la Sonde. Comme il avoit les signes d'un Ulcère à la Vessie, je lui conseillai foiblement l'usage des remèdes, par les raisons détaillées dans

(*a*) 9. Decembre 1741.

mon

mon prémier Mémoire ; cependant il aima mieux les eſſayer que de ſe livrer à l'opération, & les prit pendant trois mois, ſes douleurs augmentèrent : il diſcontinua les remèdes vers la fin de Février 1741, & mourut dans le mois d'Avril.

A l'ouverture de ſon corps on lui trouva dans la Veſſie une Pierre (*Fig.* 1.) du volume d'un gros marron, criblée dans toute ſa ſurface comme une pierre tendre qui auroit été expoſée à l'effet d'une chute d'eau, plus profondément entamée à ſa face poſtérieure, & tronquée par en-bas, de façon qu'on juge qu'environ le quart de la Pierre a été détruit. * Pag. 124. in 4.

En même tems que la Pierre fut trouvée, le jugement que j'avois porté ſur l'Ulcère fut vérifié : la Pierre étoit à moitié enchatonnée dans un ſac creuſé dans la tunique interne de la Veſſie, près de l'endroit où elle eſt percée par l'Uretère, & là cette tunique étoit ulcérée, épaiſſie & calleuſe.

Mais une ſingularité très digne d'être remarquée, c'eſt que cette Pierre portoit dans une rainure creuſée à ſa face latérale gauche, une autre pierre plus petite (*Fig.* 2.) d'une nature toute différente, repréſentant une portion de Tuyau cylindrique, qui a près d'un pouce de long & quatre à cinq lignes de diamètre. Ce Tuyau eſt lice au dehors, il eſt évidé juſqu'à la moitié de ſa longueur par le bout qui regardoit l'Uretère, & n'a plus que l'écorce ; par le bout inférieur il eſt plein d'un bouchon pierreux qui commençoit à être cerné par enhaut.

De l'état dans lequel ces Pierres ont été trou-

trouvées, je tire les conséquences suivantes, & je dis: prémierement, que la grosse Pierre avoit été entamée dans toute sa surface par l'Urine empreinte de la vertu dissolvante des remèdes; secondement, que les grains de sable dont elle est composée, ayant peu de liaison entr'eux, & faisant une pierre bien moins compacte que celles qui sont formées par couches, ils ont pu être absolument desunis, & que la Pierre a même été vraisemblablement détruite dans sa partie inférieure, qui est précisément l'endroit où elle a été plus constamment environnée de l'Urine; troisiemement, que si le malade ne s'étoit point trouvé dans les circonstances fatales qui aggravoient son mal, la pierre auroit pu à la longue être détruite en entier par l'usage des remèdes, puisqu'en trois mois de tems elle en avoit éprouvé des effets si marqués.

Si on considère à part le Tuyau pierreux, on sera disposé à croire qu'il a été originairement formé dans l'Uretère, * qui lui a servi de moule; mais il est bon d'observer par rapport à la consistance différente des couches, que c'est l'inverse des Pierres de Vessie, car l'écorce du Tuyau est bien plus solide que la matière pierreuse qui le bouche, & peut-être l'Urine dissolvante avoit-elle détruit ce qui manquoit du bouchon.

* Pag. 125. in 4.

2. J'ai dit dans mon prémier Mémoire que les Pierres meurales ne me paroissent pas susceptibles de l'action des remèdes; mais comme plusieurs espèces de Pierres sont comprises sous cette dénomination, lorsque leur surface extérieure est hérissée de mamelons pareils à ceux

du

du fruit du Meurier, je reſtrains la propoſition à celles qui ont la couleur de mâchefer, & qui ſont preſque auſſi dures que le Marbre : cependant on donne le même nom à des Pierres de couleur de ſafran ou de rouille de fer, qui ſont moins dures que les précédentes, mais qui le ſont beaucoup plus que les Pierres blanches, & que celles qui ſont faites de grains de ſable amoncelés autour d'un noyau ou ſans noyau. Je n'aurois pas cru qu'aucune de ces Pierres meurales eût pu être entamée par l'action des remèdes, mais je croi avoir une preuve que celles de la ſeconde eſpèce ne leur réſiſtent pas.

Un homme âgé de 74 ans, ayant la Pierre bien conſtatée par la Sonde, avoit pris pendant trois mois de ſuite la boiſſon ſavonneuſe & la poudre. Il en fut ſoulagé pendant quelque tems : mais les douleurs étant revenues, il ſe ſoumit à l'opération de la Taille, qui lui fut faite par Mr. Guérin au mois d'Avril dernier.

On lui tira une Pierre (*Fig.* 3.) groſſe comme un petit œuf, applatie par deux faces dans ſa longueur. On ne peut mieux exprimer l'action des Urines ſur cette Pierre, qu'en diſant qu'elle eſt cizelée ; elle paroît avoir eu une écorce raboteuſe qui a été détruite preſque partout, & dont il ne reſte que quelques veſtiges en ſa ſurface : les couches rougeâtres qui ſont ſous cette écorce, étant entamées inégalement, on peut compter celles qui ſont détruites, & il y a des endroits où on en compte réellement juſqu'à ſix d'uſées.

* Enfin, la deſtruction de ces couches a découvert une autre couche griſe qui commen- * Pag. 126. in 4.

çoit elle-même à être entamée. Excepté la Pierre dont Mr. Hartley parle dans ſon Supplément, qui étoit cavée par dedans, & percée de pluſieurs trous qui la traverſoient dans toute ſon épaiſſeur, je n'en vois point qui fourniſſe des preuves plus ſenſibles de l'opération des remèdes, que celle dont je viens de donner l'hiſtoire.

J'ajouterai en paſſant, que ce malade a été très bien guéri, ce qui prouve que l'uſage des remèdes ayant précédé l'opération n'en empêche point le ſuccès, toutes choſes étant d'ailleurs égales.

3. Je crois pouvoir rapporter à ces obſervations celle qui a été communiquée à l'Académie par Mr. Lieutaud, l'un de ſes Correſpondans, qui a donné les remèdes de Mlle. Stephens avec ſuccès à ſix malades d'Aix en Provence, dont le plus jeune a cinquante ans paſſés. Un de ces malades ayant pris les remèdes pendant un mois & quelques jours, mourut de l'état miſérable où l'avoient mis des ſouffrances continuelles. On l'ouvrit, on lui trouva une Pierre (*Fig.* 4) de la groſſeur d'un petit œuf de Poule, dont la prémière couche avoit été preſque entierement emportée: la ſeconde étoit détruite en pluſieurs endroits, & découvre la troiſième qui eſt d'une couleur plus foncée, de manière que la ſurface de cette Pierre repréſente aſſez bien celle d'un os vermoulu.

Si l'aſpect de cette Pierre a pu étonner ceux qui ont aſſiſté à l'ouverture du Cadavre, comme le rapporte M. Lieutaud, ils l'euſſent été bien davantage en voyant celles qui font le ſujet des obſervations précédentes. En effet, l'im-

l'impreſſion du diſſolvant y eſt bien plus marquée, les traces ſont bien plus profondes, & l'action des remèdes y eſt bien mieux démontrée.

Ceux qui ſe refuſent même aux vraiſemblances ſur cette matière, diront peut-être que ces Pierres, écorchées, entamées, uſées, ſelon moi, par l'effet des remèdes, étoient telles* dans la Veſſie, indépendemment de l'effet que j'attribue aux remèdes, & la difficulté m'en a été faite. *Pag. 127. in 4.

A cela je réponds deux choſes. 1. On n'a vu tant de Pierres ſi bizarrement cizelées, travaillées, rongées, que depuis que les remèdes de Mlle. Stephens ſont en vogue. Pourquoi dans les Cabinets de ceux qui raſſemblent des Pierres de Veſſie, n'en voit-on pas qui en approchent ? & ſi par hazard il s'y en trouve, pourquoi ſont-elles plus communes à préſent ?

2. J'ai une preuve complète que dans l'uſage de ces remèdes on rend par la voye des urines, je ne dis pas des écailles, mais des fragmens qui ont la même ſurface que la Pierre qu'on retrouve enſuite dans la Veſſie.

Le malade cité au N°. 24. de mon prémier Mémoire, m'en a fourni un exemple. Il rendoit très ſouvent des morceaux de Pierre, hériſſés de petites houppes & de mamelons déchiquetés comme le Choux-fleur ; & la Pierre que je lui tirai par l'opération de la Taille, étoit extérieurement garnie de ces mêmes houppes, ainſi que deux petits morceaux trouvés dans la Véſſie après ſa mort. (*Fig.* 5.)

Si par la diſſolution de la Pierre par l'effet des remèdes, on entend ſa diviſion en petits

morceaux, je crois en avoir des preuves de reſte; il n'en faut plus que de la deſtruction totale de la Pierre, tirées de l'ouverture des Cadavres; c'eſt ce que je chercherai avec la même attention que j'ai donnée juſqu'à préſent à cette matière.

*Pag. 28. in 4.

*SUR LA DETERMINATION DES SOLSTICES.

Par Mr. CASSINI DE THURY.

12 Aout 1741.

LEs déterminations aſtronomiques ont preſque toutes un ſi grand rapport entr'elles, qu'elles peuvent être regardées comme inſéparables les unes des autres; telles ſont la Réfraction, la Parallaxe, la hauteur du Pole, l'obliquité de l'Ecliptique, & autres élémens qui entrent néceſſairement dans preſque tous les calculs aſtronomiques. La connoiſſance de la Réfraction ſuppoſe celle de la hauteur du Pole, tandis que la détermination de la hauteur du Pole eſt dépendante de la Réfraction; il en eſt de même de l'obliquité de l'Ecliptique & de preſque toutes les autres recherches en Aſtronomie, deſorte que ce n'eſt que par une eſpèce de tâtonnement que l'on peut procéder dans toutes ces connoiſſances. Il eſt vrai que l'on a cherché & tenté différentes méthodes pour y parvenir par des voies directes, mais comme elles ſuppoſent preſque toutes des inſtru-

trumens composés & parfaits, des observations rares, ou des opérations très difficiles, on ne voit point que ceux mêmes qui les ont proposées, en ayent fait aucun usage.

Il n'en est pas de même de la Méthode que Mrs. Flamsteed & Manfrédi ont proposée pour déterminer le tems du Solstice, un des élémens les plus importans en Astronomie, puisqu'il entre nécessairement dans la Théorie du mouvement du Soleil, en donnant une époque certaine de son vrai lieu dans le Ciel. Cette Méthode si simple, puisqu'elle ne suppose que des observations, a été pratiquée par différens Astronomes, comme on peut le voir dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1738, & ils conviennent tous qu'elle est préférable à toutes celles qu'on avoit mises en usage jusqu'alors.

* Mais de quel dégré de précision cette nouvelle méthode est-elle susceptible ? quel est son avantage sur toutes celles qui l'ont précédée ? C'est ce que je me suis proposé d'examiner dans ce Mémoire, & ce qui étoit d'autant plus nécessaire, que mon Père a rapporté dans ses Elémens d'Astronomie une longue suite d'observations des Solstices, tant d'Eté que d'Hiver calculées selon les méthodes ordinaires; il étoit donc de la dernière importance de s'assûrer à quel dégré de précision l'on a pu parvenir par la route que l'on a suivie, & jusqu'à quel point on peut compter sur ces déterminations. *Pag. 129. in 4.

Quoique cette matière fût très susceptible d'être discutée par raisonnement, j'ai jugé devoir y procéder d'une autre manière, par la

voie d'expérience, au-lieu de commencer par traiter ſéparément, & apprécier, pour ainſi dire, les erreurs commiſſibles, tant de la part de l'Inſtrument, que de celle de l'Obſervateur. J'expoſerai d'abord les obſervations mêmes affectées de leurs erreurs; j'examinerai enſuite, en les appliquant aux deux différentes méthodes que l'on a adoptées juſqu'à préſent, les différences qui réſulteront de cette comparaiſon, & l'on verra par tous les détails où je ſuis entré, que j'ai plutôt cherché à donner tous les éclairciſſemens que l'on pourroit déſirer ſur cette matière, qu'à rien ajouter ou diminuer du prix de ces deux méthodes auxquelles je n'ai aucune part.

La méthode que mon Père a employée pour déterminer le tems du Solſtice, conſiſte à comparer pluſieurs hauteurs méridiennes du Soleil obſervées avant & après le Solſtice, choiſiſſant celles qui ſont de la même quantité, ou au moins qui approchent le plus de l'égalité. Cette méthode, qui étoit directe il y a environ 400 ans, lorſque l'apogée du Soleil étoit au commencement du Cancer où répond le colure des Solſtices, a perdu cet avantage, qu'elle ne pourra recouvrer qu'après une longue ſuite de Siècles. Il ſuit du mouvement de l'apogée du Soleil, que lorſque le Soleil eſt à la même hauteur ſur l'horiſon, ou à diſtance égale du * colure des Solſtices, il ne ſe trouve plus à la même diſtance de ſon apogée, & par conſéquent ſon mouvement à diſtance égale du Solſtice eſt inégal d'une quantité qui dépend de la diſtance de l'apogée du Soleil au colure des Solſtices, & de la différente

* Pag. 130. in 4.

rente distance du Soleil à son apogée dans les deux observations correspondantes; on est donc obligé d'avoir recours à la Théorie du Soleil, & d'emprunter des Tables les Equations nécessaires pour réduire le tems du Solstice apparent ou compliqué des inégalités du mouvement du Soleil, au vrai tems du Solstice qu'on cherche.

Pour donner une idée plus parfaite des principes & des élémens de cette méthode, nous allons en faire l'application à de nouvelles observations que j'ai faites pour déterminer l'heure du Solstice de cette année.

Quoique l'on n'ait besoin pour cette recherche que des hauteurs apparentes du Soleil, indépendantes par conséquent de l'erreur de l'instrument que l'on emploie, il est cependant de la dernière importance de s'assûrer qu'il ne lui est arrivé aucune variation dans l'intervalle entre les deux observations correspondantes.

L'instrument dont je me suis servi, doit paroître moins sujet à se déranger que tout autre, étant fixement arrêté & scellé dans l'ancien mur de l'Observatoire; j'ai jugé cependant devoir le vérifier de différentes manières, soit en comparant les hauteurs de la même Etoile, observées dans les deux tems différens, & corrigées par l'aberration, soit en dirigeant la Lunette mobile à un point fixe de l'horison dans le tems que le Thermomètre marquoit le même dégré de la température de l'air, soit enfin en examinant si les hauteurs du Soleil observées à la Méridienne & avec notre instrument, différoient toujours de la même quan-

tité. Toutes ces différentes voies ont concouru à prouver que la Lunette mobile du Quart-de cercle n'a pas varié, & que par conſéquent il n'y avoit aucune correction à faire aux obſervations des hauteurs du Soleil que je vais rapporter.

J'ai comparé les hauteurs apparentes du bord ſupérieur * du Soleil, obſervées le 21 Mai & le 22 Juillet : la prémière a été déterminée de 61° 42′ 15″, la ſeconde, de 61° 42′ 52″, plus grande de 37 ſecondes que la prémière, & même de 40 ſecondes, ſi l'on a égard à la variation du diamètre du Soleil, qui a dû diminuer la hauteur apparente de ſon bord d'une quantité qui ſe monte à 3 ſecondes ; le Soleil n'étoit donc pas encore arrivé le 22 Juillet à midi au même parallèle où il répondoit le 21 Mai à la même heure, il s'en falloit d'une quantité de tems qui répond à 40 ſecondes de déclinaiſon, proportionnelle à la variation diurne du Soleil en déclinaiſon, qui réſulte des hauteurs obſervées le 22 & le 23 Juillet, de 12′ 2″. On trouvera donc 1ʰ 19′ 46″ pour le moment où le Soleil eſt parvenu à la même hauteur où il a été obſervé le 21 Mai à midi, après un intervalle de tems de 62ʲ 1ʰ 19′ 46″, dont la moitié 31ʲ 0ʰ 39′ 53″ étant ajoutée au 21 Mai, détermine le tems du Solſtice apparent le 21 Juin à 0ʰ 39′ 53″ après midi.

* Pag. 131. in 4.

Pour réduire le tems du Solſtice apparent au vrai, j'ai déduit des Tables de mon Père tout les élémens que cette réduction ſuppoſe, j'ai trouvé le lieu du Soleil le 21 Mai à midi de 2ˢ 0° 21′ 37″, celui de ſon apogée de 3ˢ 8° 18′, ſon anomalie vraie de 10ˢ 22° 3′, le lieu du

So-

Soleil le 22 Juillet à 1h 19′ 46″, de 3ſ 29° 37′ 24″, ſon anomalie vraie de 0ſ 21° 20′, l'Equation qui convient à la diſtance du colure des Solſtices à l'apogée du Soleil, de 0° 16′ 24″, celles qui répondent aux anomalies vraies du Soleil, l'une de 1° 10′ 4″, l'autre de 0° 41′ 20″: la différence de ces deux Equations eſt 0° 28′ 44″, dont la moitié 14′ 22″, étant retranchée de 0° 16′ 24″, Equation ſolſticiale, il reſte 2′ 2″ pour la différence en dégré du Solſtice apparent au vrai, que le Soleil parcourt en 49′½ de tems; on trouvera donc l'heure du Solſtice vrai le 21 Juin à 11h 50′ du matin. On auroit dû, pour une plus grande exactitude, réduire les tems des obſervations des hauteurs du Soleil au tems moyen; mais comme cette correction ne produit *qu'une très petite différence dans le tems du Solſtice, on peut la négliger. *Pag. 132. in 4.

On voit aiſément, en ſuivant les opérations que nous venons de faire, que toute la préciſion de cette détermination dépend de la certitude des élémens que l'on a employés, & c'eſt ce dont on pourra juger après l'application que nous allons faire des mêmes obſervations à la méthode de Mrs. Flamſteed & Manfrédi.

L'objet principal de cette méthode eſt de parvenir à la connoiſſance de l'heure du Solſtice par la ſeule voie d'obſervation, d'ailleurs elle n'eſt proprement qu'une addition à la prémière, elle ſuppoſe de même l'obſervation des hauteurs égales du Soleil avant & après le Solſtice: mais au-lieu d'emprunter des Tables les élémens qui appartiennent à la théorie du So-

leil, elle enſeigne le moyen de trouver directement le mouvement vrai du Soleil, en le rapportant à une Etoile fixe : la diſtance de l'Etoile au Soleil, lorſqu'il eſt ſur un même parallèle, détermine celle de l'Etoile au colure des Solſtices, & par conſéquent ſon aſcenſion droite ; enfin la diſtance de l'Etoile au Soleil, connue le jour du Solſtice, donne celle du Soleil au colure des Solſtices, & par conſéquent l'heure du Solſtice.

On peut même tirer de cette méthode des connoiſſances plus générales, car l'aſcenſion droite d'une Etoile une fois connue, on aura celle du Soleil pour tous les jours de l'année où l'on aura déterminé les paſſages de l'Etoile & du Soleil au Méridien, ou leur différence d'aſcenſion droite : il eſt vrai que c'eſt dans la ſuppoſition que l'Etoile ſoit fixe, ou au moins qu'elle n'ait qu'un mouvement apparent en aſcenſion droite ; car ſi on lui attribue quelque mouvement particulier, ou au moins une apparence de mouvement, c'eſt une conſidération de plus qui ôteroit à la méthode l'avantage qu'elle a d'être directe.

Comme il eſt néceſſaire, pour faire uſage de cette méthode, de connoître la diſtance du Soleil à une Etoile dans * trois tems différens, nous avons choiſi principalement pour cette recherche, *Arcturus*. Cette Etoile peut s'obſerver au Méridien dans tous les tems de l'année, & eſt celle dont on connoît le plus exactement la poſition dans le Ciel, ayant été employée par divers † Aſtronomes pour différentes recherches.

* Pag. 133. in 4.

Re-

† *Voy. les Mém. de l'Ac. 1738. pag. 384. & 462.*

Recherche de la distance d'Arcturus au colure des Solstices.

Nous avons déterminé le 21 Mai la différence d'ascension droite entre le Soleil & Arcturus, de $10^h\ 9'\ 30''$, qui répondent à $152°\ 46'\ 41''$, supposant la révolution des fixes à la Pendule, de $23^h\ 56'\ 9''$, telle qu'elle résulte des passages au méridien de cette Etoile, observés le 21 & le 22 Mai.

Le 22 & le 23 Juillet le passage au méridien de la même Etoile a été observé, l'un à $5^h\ 55'\ 56''$, & l'autre à $5^h\ 51'\ 58''$, après celui du Soleil; donc en supposant la révolution des fixes de $23^h\ 56'\ 9''$, on trouvera la différence d'ascension droite entre le Soleil & Arcturus, le 22 Juillet à midi, de $89°\ 13'\ 0''$, & le 23 Juillet à la même heure, de $88°\ 13'\ 40''$.

Pour connoître la différence d'ascension droite entre le Soleil & Arcturus, au tems où il avoit la même déclinaison, j'ai supposé la variation diurne du Soleil en ascension droite, de $0°\ 57'\ 20''$, telle qu'elle résulte des observations du 22 & du 23 Juillet, & j'ai trouvé dans cette proportion $3'\ 18''$ pour $1^h\ 19'\ 46''$, d'où j'ai déduit la différence d'ascension droite du Soleil & de l'Etoile le 22 Juillet à $1^h\ 19'\ 46''$ de $89°\ 9'\ 42''$; on l'avoit trouvée le 21 Mai de $152°\ 46'\ 41''$, la différence est $63°\ 36'\ 59''$, dont la moitié $31°\ 48'\ 29''$ étant retranchée de $152°\ 46'\ 41''$, détermine la distance d'Arcturus au colure des Solstices de $120°\ 58'\ 12''\frac{1}{2}$, & partant son ascension droite de $210°\ 58'\ 11''\frac{1}{2}$.

L'ascension droite que nous venons de dé-

terminer, n'eſt que l'apparente, affectée de
Pag. 134 l'aberration de cette Etoile qui * étoit différente au tems des deux obſervations, puiſque dans la prémière elle étoit de 17″ à l'Orient, & dans la ſeconde de 1″. La ſomme de ces deux aberrations eſt 18″, dont la moitié 9″ eſt la quantité qu'il faut retrancher de 210° 58′ 11″ ½ pour avoir la vraie aſcenſion droite d'Arcturus de 210° 58′ 2″ ½.

Mais ſi cette correction eſt néceſſaire pour trouver la vraie aſcenſion droite d'une Etoile quelconque, elle devient inutile dans le cas préſent où il s'agit de déterminer le tems du Solſtice, puiſqu'on n'a beſoin que de l'aſcenſion droite apparente, & qu'il eſt égal d'ajouter 9″ (aberration de l'Etoile au tems du Solſtice) à ſa vraie aſcenſion droite, pour avoir l'apparente, ou de ne faire aucune correction aux différences d'aſcenſion droite déterminées avant & après le Solſtice, le réſultat ſera toujours le même; ainſi cette méthode, dans de certains cas où les effets de l'aberration ſe compenſent (ce qui n'arrive pas toujours) peut être regardée comme indépendante de tout élément, & toute l'exactitude que l'on en peut eſpérer, dépend de celle avec laquelle on aura déterminé l'aſcenſion droite d'une Etoile; c'eſt ce qui nous a engagés à comparer d'autres obſervations faites à différentes diſtances du Solſtice.

Le 7 Juin le paſſage du centre du Soleil au Méridien a été déterminé à 11h 55′ 27″; la hauteur apparente de ſon bord ſupérieur étoit de 64° 14′ 45″. Le même jour le paſſage d'Arcturus au Méridien a été obſervé à 8h 55′ 57″,

57″, ou 9h 0′ 30″ après celui du Soleil ; la révolution des fixes à la Pendule ayant été trouvée de 23h 56′ 7″ ½, on aura la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & Arcturus, le 7 Juillet à midi, de 135° 29′ 30″.

Le 5 Juillet le centre du Soleil a paſſé au Méridien à 12h 2′ 20″ ½ ; la hauteur de ſon bord ſupérieur a été déterminée de 64° 14′ 50″. Le même jour on a obſervé le paſſage d'Arcturus au Méridien à 7h 7′ 42″ ; & comme la révolution des fixes à la Pendule n'étoit plus que de 23h 56′ 6″, * la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & Arcturus étoit donc le 5 Juillet à midi, de 106° 27′ 50″.

* Pag. 135. in 4.

Il paroit par le détail de ces obſervations que le Soleil étoit plus élevé ſur l'horiſon, ou moins éloigné du colure des Solſtices le 5 Juillet à midi que le 7 Juin à la même heure. La différence eſt de 5″, qui, ſuppoſant la variation diurne en déclinaiſon de 5′ 45′, répond à 20′ de tems ; le Soleil avoit donc la même déclinaiſon le 5 Juillet à 12h 20′ que le 7 Juin à midi.

La différence d'aſcenſion entre le Soleil & Arcturus, que nous avons déterminée le 5 Juillet de 106° 27′ 50″, eſt celle qui convient à l'heure du paſſage du Soleil au Méridien, & l'on trouvera celle qui répond à 20 minutes de tems, de 35″, ſuppoſant la variation diurne en aſcenſion droite, de 1° 1′ 42″ ; donc la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & Arcturus étoit le 5 Juillet à 12h 20′, de 106° 27′ 15″ : on l'avoit trouvée le 7 Juin de 135° 29′ 30″ ; la différence eſt 29° 2′ 15″, dont la moitié 14° 31′ 7″ ½ étant retranchée de 135° 29′ 30″, donne la diſtance d'Acturus au

colure des Solſtices, de 120° 58′ 22″ ½, plus grande de 11″ que par la détermination précédente.

Quoique l'aberration de cette Etoile fût différente dans le tems de ces deux obſervations, qu'on l'ait trouvée de 14″ dans l'une & de 5″ dans l'autre, la moitié de la ſomme eſt à peu-près égale à l'aberration ſolſticiale, conformément à ce que nous avons trouvé dans le prémier exemple.

Détermination du Solſtice.

Préſentement que l'on a bien conſtaté l'aſcenſion droite d'Arcturus, il ſera aiſé de trouver le tems du Solſtice, ou l'heure à laquelle la différence d'aſcenſion droite entre le Soleil & Arcturus auroit été obſervée de 120° 58′ 11″ ½, telle qu'elle réſulte de la prémière détermination, préférable à la ſeconde en ce que les obſervations ont été faites dans un tems où la variation diurne du Soleil en déclinaiſon eſt * plus grande, & où l'Etoile étoit dans le même parallèle que le Soleil. Voici donc les obſervations pour trouver le tems du Solſtice.

*Pag. 136. in 4.

Le 20 Juin	11h 58′ 47″	21 Juin 11h 59′ 2″	8h 1′ 35″
Arcturus..	8 5 29½	8 1 35	8 5 29½
Différence..	8 6 42½	8 2 33	3 54½

23h 56′ 5″½ : 360° :: 8h 6′ 42″½ : 122° 0′ 30″

:: 8 2 33 : 120 58 0

1° 2′ 30″ : 24h :: 12″ : 4′ 36″

Les

Les derniers termes de ces trois proportions nous font connoître, prémierement que le Solſtice a dû arriver avant le midi du 21 Juin, puiſqu'alors la diſtance d'Arcturus au Soleil étoit moindre que la diſtance de cette Etoile au colure des Solſtices; ſecondement, que la différence, qui eſt de 12″, répond à 4′ ½ de tems qu'il faut retrancher du midi du 21 Juin pour avoir l'heure vraie du Solſtice à 11h 55′ ½ du matin. Si l'on avoit ſuppoſé la diſtance d'Arcturus au colure des Solſtices plus grande de 11″ ½, on auroit trouvé l'heure du Solſtice le 21 Juin à 11h 51′ du matin.

On ne ſauroit préſentement décider à laquelle des deux méthodes appartient la différence que l'on peut remarquer dans leurs réſultats, ſans avoir déterminé les limites de la préciſion dans leſquelles chacune eſt renfermée.

Si l'on ſuppoſe l'aſcenſion droite de l'Etoile une fois connue, & qu'il ne s'agiſſe que de déterminer le tems du Solſtice, on ne doit plus conſidérer que l'erreur dans les obſervations du paſſage du Soleil & de l'Etoile au Méridien faites le jour du Solſtice; & ſi l'on s'en rapporte à l'expérience, on reconnoîtra qu'il eſt difficile de déterminer à moins d'une demi-ſeconde, les différens inſtans où deux Etoiles arrivent à un même fil. Mais s'il eſt néceſſaire d'avoir recours à de nouvelles obſervations pour déterminer l'aſcenſion droite de l'Etoile, on aura bien d'autres ſujets de * conſidération, l'erreur dans les obſerva- *Pag. 137. in 4.
tions des hauteurs apparentes du Soleil avant & après le Solſtice y doit entrer, elle eſt d'au-

d'autant plus grande que les obſervations ont été faites plus près du Solſtice; enfin on a beſoin d'un plus grand nombre d'obſervations des paſſages du Soleil & de l'Etoile au Méridien.

Suppoſons que l'on ſe ſoit trompé de 5″ dans l'obſervation de la hauteur apparente du Soleil le 22 Juillet, il en réſulteroit une différence de 10′ de tems dans l'heure de l'obſervation correſpondante à celle du 21 Mai, une erreur de 17″ dans la différence d'aſcenſion droite calculée pour ce tems, une de 8″ ½ dans l'aſcenſion droite de l'Etoile, & enfin une de près de 4′ dans le tems du Solſtice; & il faut avouer que cette ſuppoſition peut être admiſe, ſur-tout ſi l'on emploie pour les obſervations les inſtrumens ordinaires.

A l'égard des erreurs dans l'obſervation des paſſages au Méridien, elles ſeroient fort à craindre ſi elles ne ſe compenſoient; car ſi on les déduit des hauteurs correſpondantes du Soleil & de l'Etoile, il faut au moins huit obſervations, & on n'en ſauroit trop faire, puiſque ce n'eſt qu'en prenant un milieu entre pluſieurs hauteurs correſpondantes, qu'on peut eſpérer de déterminer les paſſages au Méridien à une demi-ſeconde près. Il ne faut que jetter les yeux ſur les obſervations que Mr. le Monnier rapporte dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1738, pour reconnoître combien cette détermination eſt délicate, puiſque les milieux qu'il a établis, réſultent de plus de 60 obſervations; il eſt vrai que ſi on ſe ſert d'une Lunette fixe, garnie ſeulement d'un Micromètre, l'opération de-

deviendra beaucoup plus ſimple, elle ſe réduira à quatre obſervations, & on fera uſage du Micromètre pour déterminer la différente hauteur du Soleil au tems des obſervations correſpondantes.

L'autre méthode ſuppoſe à la vérité beaucoup moins d'obſervations, mais auſſi elle demande plus de calcul, deſorte que l'on ne peut apprécier les erreurs dont elle eſt * ſuſceptible, ſans avoir examiné ſéparément tous les élémens qu'on eſt obligé d'employer pour ſuppléer aux obſervations. * Pag. 138. in 4.

L'erreur dans les obſervations des hauteurs du Soleil lui eſt commune avec l'autre méthode, & produit le même effet ſur le tems du Solſtice, que l'on déduit en partie de l'intervalle de tems écoulé entre les obſervations des hauteurs égales du Soleil.

Parmi les élémens qu'elle ſuppoſe, l'un eſt la connoiſſance du vrai lieu du Soleil, l'autre la diſtance de ſon apogée au colure des Solſtices. On peut déduire l'un, ou de l'obſervation même, ou des Tables aſtronomiques: ſi on déduit le lieu du Soleil de ſa déclinaiſon obſervée, & qu'on la ſuppoſe affectée de la même erreur qu'on a aſſignée aux hauteurs du Soleil, c'eſt-à-dire, de 5″, il en réſultera une différence de 30″ dans le lieu du Soleil pour le tems de cette obſervation; d'où l'on peut conclurre que dans le cas où la variation diurne du Soleil en déclinaiſon eſt peu ſenſible, on doit s'en rapporter aux Tables qui ſont ſuſceptibles d'une plus grande préciſion; on a même un moyen de les vérifier, car ſi elles s'accordent avec l'obſervation, elles doi-

doivent donner deux lieux du Soleil, tels que l'un ſoit le ſupplément de l'autre à 180°.

A l'égard de la ſituation de l'apogée du Soleil, il eſt certain que ſelon qu'on le ſuppoſera plus ou moins avancé dans le Ciel, il en doit réſulter une différence dans les ſommes & différences des Equations, & par conſéquent dans le tems du Solſtice; & comme les méthodes que l'on emploie ordinairement pour trouver le lieu de l'apogée du Soleil & des autres Planètes, ne peuvent fixer la poſition de ce point qu'à un quart de dégré près, toute l'incertitude ſe trouve réduite à celle que 15 minutes de différence dans la ſituation de l'apogée peuvent produire dans les Equations que l'on emploie: ſi on ſuppoſe dans l'exemple précédent, que le lieu de l'apogée du Soleil ſoit moins avancé de 15 minutes de dégré, on trouvera 1′ 58″ pour la différence du Solſtice apparent * au vrai, au lieu de 2′ 2″ qu'on avoit d'abord trouvées, ce qui produit une minute de tems de différence ſur le tems du Solſtice.

*Pag. 139. in 4.

Il en ſera de même des Equations qui conviennent aux anomalies vraies, quoique les Tables ne s'accordent point, ni ſur la plus grande Equation du Soleil, ni ſur la manière de la diſtribuer pour tous les dégrés d'anomalie, & que par exemple les Tables de Mr. de la Hire donnent l'Equation ſolſticiale plus petite de 6″ que les Tables de mon Père, celle qui convient à 10ſ 22°, plus petite de 27″, & à 0ſ 22°, plus petite de 13″; on trou-

trouvera également 1′ 58″ pour la réduction au Solſtice vrai.

Bien loin que l'on puiſſe encore décider ſur la préférence qu'on doit donner à l'une de ces deux méthodes qui, quoique différentes dans la ſpéculation, paroiſſent également bonnes dans la pratique, il ſemble au contraire que ſi l'on s'en rapporte aux obſervations & au peu de différence que l'on a remarqué dans leurs réſultats, on doit de plus en plus ſuſpendre ſon jugement. La nouvelle méthode ne ſuppoſe à la vérité que des obſervations, mais ces obſervations, quoique ſimples & communes, deviennent difficiles par la rigoureuſe préciſion dont on a beſoin : l'autre ſuppoſe des connoiſſances que nous avons aquiſes par un grand nombre d'obſervations, & qui nous diſpenſent de les répéter; cela revient à peu-près au même. Mais n'inſiſtons pas davantage ſur l'éclairciſſement d'un fait que nous ne voulons approfondir que par la voie d'obſervation & d'expérience; revenons aux obſervations, & cherchons dans celles des autres Aſtronomes des preuves de ce que nous venons d'avancer.

Nous employerons pour cet effet des obſervations faites dans des tems différemment éloignés du Solſtice, avec des inſtrumens & par des Obſervateurs différens. Les unes ont été faites à l'Obſervatoire par mon Père, & les autres au Collège d'Harcourt par Mr. le Monnier; elles ſont rapportées dans les Mémoires de l'Académie de l'année 1738.

* Selon les obſervations de mon Père, le Soleil étoit le 19 Juillet 1738 à 14^h 44′ 30″ à la *Pag. 140. in 4.

la même hauteur apparente que le 24 Mai à midi ; l'intervalle de tems écoulé entre ces deux obſervations, eſt de 56 jours $14^h\ 44'\ 30''$, dont la moitié $28^j\ 7^h\ 22'\ 15''$ étant ajoutée au 24 Mai, donne le tems du Solſtice apparent le 21 Juin de l'année 1738, à $7^h\ 22'\ 15''$.

Mr. le Monnier a trouvé par ſes obſervations, que le Soleil répondoit au même parallèle le 29 Mai à $14^h\ 5'$ que le 14 Juillet à midi, après un intervalle de tems de $45^j\ 9^h\ 55'$, dont la moitié $22^j\ 16^h\ 57'\frac{1}{2}$ étant ajoutée au 29 Mai, détermine le tems du Solſtice apparent le 21 Juin à $7^h\ 2'\ 30''$.

Il eſt évident que ces obſervations faites dans des tems différemment éloignés du Solſtice, ne doivent donner le même réſultat que lorſqu'elles auront été corrigées par les Equations néceſſaires.

Comme ces deux Aſtronomes ne nous ont donné que les hauteurs apparentes du Soleil, ſans avoir égard aux corrections des inſtrumens, & qu'en effet elles ſuffiſoient pour la méthode qu'ils ont pratiquée, nous ne pouvons ici en faire uſage pour conclurre le vrai lieu du Soleil ; nous y avons ſuppléé par le moyen des Tables.

Longitude vraie du Soleil.	Anomalie vraie.	Equation.
24 Mai.. $2^s\ 2^\circ\ 58'\ 35''$	$10^s\ 24^\circ\ 43'\ 3''$	$1^\circ\ 5'\ 47''$
29 Mai.. 2 8 19 51	11 0 4 19	0 56 48
14 Juillet 3 21 40 10	0 13 24 38	0 26 19
19 Juillet 3 27 1 27	0 18 46 10	0 36 32

L'Equation qui convient à $8^\circ\ 15'$, diſtance de

de l'apogée du Soleil au colure des Solſtices, eſt, ſelon les mêmes Tables, de 0° 16′ 18″, la différence entre la prémière & la quatrième Equation eſt 0h 29′ 15″, dont la moitié 14′ 37″ ½ étant retranchée de 16′ 18″, reſte 1′ 41″ pour la réduction * qui convient au Solſtice apparent, que le Soleil parcourt en 42 minutes de tems; donc l'heure du Solſtice vrai ſera le 21 Juin à 6h 40′.

* Pag. 141. in 4.

Prenant de même la différence entre les deux autres Equations, on aura 30′ 29″, dont la moitié 15′ 14″ ½ étant retranchée de 0h 16′ 18″, reſte 1′ 3″ que le Soleil parcourt en 26′ de tems; on aura donc l'heure du Solſtice, ſelon les obſervations de Mr. le Monnier, le 21 Juin à 6h 36″.

On remarquera préſentement que ces deux Atronomes ont déterminé par la nouvelle méthode l'heure vraie du Solſtice, l'un à 6h 33′, & l'autre à 6h 23′, avec une différence de 10′ de tems, beaucoup plus grande que celle qui réſulte de la comparaiſon des hauteurs du Soleil obſervées: il eſt vrai qu'il ſeroit fort aiſé de concilier ces différences, en employant l'aſcenſion droite d'Arcturus, telle qu'elle réſulte de pluſieurs autres obſervations de ces mêmes Aſtronomes; car mon Père, par un milieu qu'il a pris entre un grand nombre d'obſervations qu'il avoit faites pour déterminer le mouvement des Etoiles fixes en longitude, établit (a) l'aſcenſion droite d'Arcturus, de 210° 56′ 1″, dont retranchant 9″ pour l'aberration, on trouvera la vraie aſcenſion droi-

(a) *Voy. les Mém. de l'Ac.* 1738. *p.* 384.

droite de cette Etoile, de 210° 55′ 52″. Mr. le Monnier l'avoit trouvée (*a*) par ſes obſervations, de 210° 55′ 52″, préciſément de même, quoique cependant il l'établiſſe de 210° 56′ 0″, ayant pris un milieu entre le réſultat des obſervations de 1737 & 1738; d'ailleurs ces deux déterminations s'accordent parfaitement avec l'aſcenſion droite de cette Etoile, que nous avons déterminée cette année de 210° 58′ 2″½; car ſi l'on en retranche 2′ 9″½ pour la variation en aſcenſion droite dans l'intervalle de trois années, on trouvera l'aſcenſion droite de cette Etoile pour le mois de Juin de l'année 1738, de 210° 55′ 52″.

Nous laiſſons préſentement à juger ſur l'expoſé de ces obſervations & ſur l'application que nous en avons faite aux deux différentes méthodes que l'on a miſes en uſage juſqu'à préſent, ſi l'une a un avantage ſi certain ſur l'autre, qu'elle doive la faire rejetter, ou plutôt ſi elles ne peuvent pas être employées très utilement pour ſe vérifier réciproquement, & pour parvenir à la même recherche.

*Pag. 141. in 4.

Tel a été le procédé de Mr. Manfrédi, un des Auteurs de la nouvelle méthode. Avant que de la propoſer, il jugea devoir en faire un eſſai ſur le Solſtice, tant d'Eté que d'Hiver, de l'année 1734. Après avoir déterminé par onze obſervations correſpondantes faites avant & après le Solſtice, la diſtance en tems de Sirius au colure des Solſtices, il conclut des diſtances de cette Etoile au Soleil, obſervées le jour

(*a*) *V. les mêmes, p.* 366.

jour du Solſtice, l'heure du Solſtice d'Eté le 21 Juin à 7^h 52′ tems vrai. Il parvient enſuite à la même recherche, en employant les mêmes hauteurs du Soleil obſervées avant & après le Solſtice; & déduiſant les autres élemens néceſſaires pour le calcul des Tables de mon Grand-père, ſelon la méthode que feu Mr. Maraldi & mon Père ont pratiquée, il conclut l'heure du Solſtice d'Eté le 21 Juin à 7^h 49′, différente ſeulement de 3 minutes de tems.

On voit aiſément par le réſultat des obſervations qui ſont rapportées dans l'excellent Livre que cet Aſtronome nous a donné (*a*) intitulé *de Gnomone meridiano*, à quel dégré de préciſion l'on peut aſpirer dans la détermination de l'aſcenſion droite d'une fixe, & par conſéquent dans celle de l'heure du Solſtice; car quoique la plupart des obſervations ayent été faites dans les circonſtances les plus favorables, c'eſt-à-dire, proche des Equinoxes, où la variation diurne en déclinaiſon eſt la plus ſenſible, & quoiqu'on ne puiſſe d'ailleurs ſoupçonner leur exactitude, puiſqu'elles ont été faites exprès, & qu'il s'agiſſoit de conſtater la préciſion d'une méthode dont Mr. Manfrédi ſe croyoit le ſeul inventeur, on remarque cependant des différences de 3″ de tems dans la diſtance de Sirius au colure des Solſtices, déduite de certaines obſervations, & par conſéquent de 45″ dans l'aſcenſion droite d'une fixe, dont la moitié 22″½ peut être regardée comme *l'erreur commiſſible dans la détermination de l'aſcenſion droite d'une fixe, que le Soleil parcourt en

* Pag. 143. in 4.

(*a*) *Page* 79.

en 9 minutes de tems. Telle ſera donc l'erreur qui en réſultera ſur le tems du Solſtice.

Si l'on s'en rapporte à d'autres obſervations de ce même Aſtronome, expoſées dans le même Livre (*a*) d'où il conclut, ſelon l'ancienne méthode, l'heure du Solſtice d'Hiver de l'année 1733 le 21 Décembre à $6^h\ 20'$, on déterminera aiſément les limites de préciſion dans leſquelles cette méthode eſt renfermée.

Cet Aſtronome, après avoir inſiſté ſur la néceſſité d'employer un grand nombre d'obſervations des hauteurs du Soleil, pour prendre un milieu entre leurs différens réſultats, & par conſéquent pour approcher davantage du vrai, donne les réſultats de dix obſervations correſpondantes, dont la plupart s'accordent à quelques minutes près, & les plus éloignées diffèrent de 19 minutes; prenant la moitié de la plus grande différence, comme nous avons fait pour l'autre méthode, ou aura $9' \frac{1}{2}$, qui ſera l'erreur dont cette méthode peut être ſuſceptible.

Après avoir déterminé l'heure du Solſtice, il reſte encore à connoître la hauteur ſolſticiale du Soleil pour en déduire l'obliquité de l'Ecliptique.

Sur l'obliquité de l'Ecliptique.

Nous avons déja communiqué à l'Académie les obſervations que nous avons faites l'année dernière pour déterminer la hauteur du Soleil; nous avons expoſé non ſeulement toutes

(*a*) *Page* 75.

tes les précautions que l'on a prises pour une recherche aussi délicate, mais même les avantages que nos observations avoient sur toutes celles qui les ont précédées, fondées sur la perfection de l'instrument que l'on y a employé; nous avons jugé devoir répéter cette année les mêmes observations. Comme elles nous ont donné lieu de faire quelques remarques assez importantes, nous ne devons point différer à en faire part à l'Académie.

*Ceux même qui prétendent que l'obliquité de l'Ecliptique diminue, conviennent que cette variation est insensible d'une année à l'autre, & nullement reconnoissable par voie d'observation. En effet, quoiqu'on ait souvent remarqué des différences dans les hauteurs solsticiales observées d'une année à l'autre, on avoit jugé devoir les attribuer aux erreurs des observations, & à la difficulté d'estimer de si petites quantités sur les divisions peu sensibles des instrumens; nous avons même avancé dans la comparaison des hauteurs solsticiales observées à Bourges & à Paris, qu'on pouvoit supposer la hauteur solsticiale constante d'une année à l'autre, & l'employer très utilement pour déterminer la différence de parallèle entre deux lieux où l'on aura fait l'observation correspondante, quoiqu'en deux années différentes; & en effet on remarquoit un accord si parfait entre les résultats de cette comparaison, qu'on ne devoit tout au plus qu'en être étonné. On ne pouvoit cependant juger par cette observa- * Pag. 144. in 4.

tion ſi l'obliquité de l'Ecliptique varie, à moins de ſuppoſer connue la différence des parallèles entre Paris & Bourges, & même ſans tenir compte des réfractions différentes à la hauteur du Tropique, à Bourges & à Paris ; & il eſt aiſé de concevoir que lorſque les obſervations ont beſoin de quelque correction, il peut ſe faire que les erreurs ſe compenſant, on trouve les mêmes réſultats, quoique ſouvent les obſervations & les élémens que l'on emploie, ſoient fautifs ; d'où l'on peut conclurre que ce n'eſt que par des obſervations directes, faites dans le même lieu, avec le même inſtrument, par les mêmes Obſervateurs, qu'on pourra parvenir à quelque connoiſſance certaine ſur cette matière.

Lorſque nous avons tenté cette année les mêmes obſervations que l'année précédente, nous étions bien éloignés de croire qu'elles nous feroient remarquer une différence ſi conſidérable, qu'elle eſt au-deſſus des erreurs que l'on peut ſuppoſer, tant de la part de l'obſervation que de celle de l'inſtrument, & enfin dans un ſens contraire à ce que l'on * avoit obſervé juſqu'a préſent, puiſquil en réſulteroit que l'obliquité de l'Ecliptique augmente, tandis que l'on a toujours cru qu'elle diminuoit. Une remarque ſi ſingulière devoit être fondée ſur un grand nombre d'obſervations, & il nous a réuſſi d'en faire pluſieurs qui concourent toutes à la preuve de ce fait; nous ne rapporterons cependant que celles qui ont été faites proche du Solſtice,

* Pag. 145. in 4.

nous

nous supprimerons le détail des autres, parce qu'il seroit nécessaire de rapporter toutes les circonstances de l'observation, & du tems qui n'a pas toujours été également favorable, le Soleil n'ayant paru souvent à midi qu'au travers d'une brume qui empêchoit de distinguer nettement ses bords.

Pour déterminer le zénith de notre instrument, nous avons employé la même Etoile que l'anné dernière, l'Etoile α de l'Ourse, dont voici les observations.

Observations de l'Etoile α de l'Ourse.

1741.....	10 Juin	24ˢ	36°	15′	31″	24ˢ	36°	15′	17″
	11 Juin	24	36	15	1				
	12 Juin	28	9	56	2	28	9	57	38
	13 Juin	28	9	58	56				
	14 Juin	28	9	57	54				
	Somme.....					52	46	12	55
	Zénith du Secteur...					26	23	6	27½
Distance de l'Etoile au Zénith..						1	46	51	11

On avoit trouvé par les observations de l'année dernière, la hauteur de cette Etoile au Zénith de l'Observatoire, de 1ˢ 47° 11′ 51″, de laquelle il faut retrancher..... 18 45 mouvement de cette Etoile en déclinaison dans l'intervalle d'une année, & l'on aura la distance de cette Etoile au Zénith pour le mois de Juin de cette année, de 1ˢ 46° 53′ 6″, plus grande de 2″ que par la détermination précédente.

* Pag. 146. in 4. * *Observations des hauteurs du bord supérieur du Soleil.*

Jours.	Points du limbe.	Réduct. au Solstice.	Hauteur solsticiale.
19 Juin	I^s 16° 48′ 16″	+ 50″	64° 54′ 31″
20	I 17 26 23	+ 12	64 54 32
23	I 16 49 19	+ 49	64 54 31
24	I 15 42 54	I′ 52″	64 54 29
29	I 4 24 30	13 12	64 54 30

En prenant un milieu entre ces observations, on trouve la hauteur solsticiale du bord supérieur du Soleil, de 64° 54′ 31″; on l'avoit trouvée par les observations de l'année dernière, de 64° 54′ 24″, différente de 7″.

Pour parvenir présentement à la connoissance de l'obliquité de l'Ecliptique, on est obligé de connoître la réfraction, la parallaxe, le demi-diamètre du Soleil, la hauteur du Pole; nous avons déduit l'année dernière, de la Connoissance des Tems, tous ces élémens, nous réservant cependant de les vérifier lorsque l'occasion s'en présenteroit, & que nous aurions les instrumens nécessaires pour cela.

Celui sur lequel il sembloit qu'on dût former le moins de doute, étoit le diamètre du Soleil déterminé une infinité de fois par différens Astronomes; cependant les observations que mon Père rapporte dans ses Elémens d'Astromie, par lesquelles il a trouvé le diamètre du Soleil plus petit qu'il n'est marqué dans la Connoissance des Tems, m'ont paru mériter une nouvelle confirmation.

Quoi-

Quoique nous ayons fait cette année un grand nombre d'observations du diamètre du Soleil, elles ne nous paroissent pas encore suffisantes ni en assez grande quantité, pour que nous puissions absolument compter sur les résultats qu'elles nous ont donnés: ce qui est certain, c'est que toutes ont concouru à établir le diamètre du Soleil plus petit qu'il n'est marqué dans la Connoissance des Tems, & fort approchant de celui qu'a établi Mr. le Chevalier de Louville.

* Nous avons reconnu après cet exact Observateur, combien cette recherche est délicate, combien il est difficile de s'assurer du parallélisme parfait des deux fils, de faire en sorte que ces fils comprennent exactement le diamètre du Soleil, dont les bords, quoique bien terminés, paroissent par une espèce d'ondulation, tantôt au-dessus & tantôt au-dessous du fil, & enfin combien le jeu de la vis est à craindre, puisqu'il se peut faire que la marche du fil ne réponde point à celle de la vis du Micromètre. * Pag. 147. in 4.

Nous ne pouvons donc encore rien prononcer de positif sur cette matière, & en attendant nous avons cru devoir nous arrêter à la détermination de Mr. de Louville; ainsi nous supposerons le demi-diamètre du Soleil de 15′ 46″, la hauteur solsticiale du bord supérieur du Soleil ayant été déterminée de 64° 54′ 31″, on trouvera celle de son centre de 64° 38′ 15″, de laquelle ôtant 25″ pour la refraction moins la parallaxe, & 41° 9′ 50″, hauteur du pole de l'Observatoire, il reste-

ra par l'obliquité de l'Ecliptique 23° 28′ 30″.

Cette nouvelle détermination eſt ſi différente de celle que nous avons établie l'année dernière, qu'elle m'a paru devoir être confirmée par d'autres obſervations.

Tandis que j'obſervois au Secteur avec Mr. l'Abbé de la Caille, mon Père déterminoit ſur la Méridienne la hauteur des deux bords du Soleil ; mais comme ſon image n'a paru bien terminée que le 23 Juin, nous ne pouvons ici faire uſage que de cette ſeule obſervation.

Le 23 Juin mon Père a déterminé la hauteur des deux bords du Soleil, l'une de 64° 21′ 5″, & l'autre de 64° 54′ 52″, avec une différence de 33′ 47″, dont la moitié 15′ 52″ étant retranchée de 64° 54′ 52″, donne la hauteur apparente du centre du Soleil, de 64° 37′ 58″ : ſi l'on en retranche 25″ pour la réfraction, 41° 9′ 50″ pour la hauteur de l'Equateur, on trouvera la déclinaiſon du Soleil le 23 Juin, de 23° 27′ 43″ ; mais l'Equation qui convient à la diſtance du Soleil au Solſtice, eſt de 49″ additive, donc* l'obliquité de l'Ecliptique ſera de . . . . 23° 28′ 32″, peu différente de celle qu'on a trouvée par les obſervations faites au Secteur.

* Pag. 148. in 4.

Par les obſervations faites à la Méridienne en 1738, & rapportées dans les Mémoires de l'Académie de la même année, mon Père avoit conclu l'obliquité de l'Ecliptique de 23° 28′ 20″, avec une différence de 12″ ; ainſi toutes les obſervations faites, tant à la Méridienne qu'au Secteur, concourent à

prou-

prouver que l'obliquité de l'Ecliptique augmente après avoir diminué, qu'elle a été, pour ainſi dire, ſtationnaire pendant pluſieurs années, où elle a été trouvée de 23° 28′ 20″, & que préſentement elle augmente conſidérablement, ce qui méritoit bien d'être remarqué, mais ce qui a encore beſoin de nouvelles preuves, que nous eſpérons trouver dans les obſervations des Aſtronomes qui auront fait la même remarque.

VA1 1519564